

PHẠM NGỌC SƠN

Upload by [wWw.chuyenhungvuong.net](http://www.chuyenhungvuong.net)

**PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP
TRẮC NGHIỆM**

Dùng cho học sinh ôn luyện thi đại học năm 2008

HÀ NỘI - 2008

PHẦN MỘT : HOÁ HỌC VÔ CƠ

CHUYÊN ĐỀ 1

PHƯƠNG PHÁP ÁP DỤNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

I- NỘI DUNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

Tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng sản phẩm.

Ví dụ : trong phản ứng $A + B \rightarrow C + D$

Ta có : $m_A + m_B = m_C + m_D$

- Hệ quả 1 : Gọi m_T là tổng khối lượng các chất trước phản ứng, m_S là tổng khối lượng các chất sau phản ứng. Dù cho phản ứng xảy ra vừa đủ hay có chất dư, hiệu suất phản ứng nhỏ hơn 100% thì vẫn có $m_S = m_T$.

- Hệ quả 2 : Khi cation kim loại kết hợp với anion phi kim để tạo ra các hợp chất (như oxit, hidroxit, muối) thì ta luôn có :

Khối lượng hợp chất = khối lượng kim loại + khối lượng anion.

- Hệ quả 3 : Khi cation kim loại thay đổi anion tạo ra hợp chất mới, sự chênh lệch khối lượng giữa hai hợp chất bằng sự chênh lệch về khối lượng giữa các anion.

- Hệ quả 4 : Tổng khối lượng của một nguyên tố trước phản ứng bằng tổng khối lượng của nguyên tố đó sau phản ứng.

- Hệ quả 5 : Trong phản ứng khử oxit kim loại bằng CO, H₂, Al

+ Chất khử lấy oxi của oxit tạo ra CO₂, H₂O, Al₂O₃. Biết số mol CO, H₂, Al tham gia phản ứng hoặc số mol CO₂, H₂O, Al₂O₃ tạo ra, ta tính được lượng oxi trong oxit (hay hỗn hợp oxit) và suy ra lượng kim loại (hay hỗn hợp kim loại).

+ Khi khử oxit kim, CO hoặc H₂ lấy oxi ra khỏi oxit. Khi đó ta có :

$$n_{O(\text{trong oxit})} = n_{CO} = n_{CO_2} = n_{H_2O}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng tính khối lượng hỗn hợp oxit ban đầu hoặc khối lượng kim loại thu được sau phản ứng.

II- BÀI TẬP MINH HOẠ

Bài 1. Cho 24,4 gam hỗn hợp Na_2CO_3 , K_2CO_3 tác dụng vừa đủ với dung dịch BaCl_2 . Sau phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa. Lọc tách kết tủa, cô cạn dung dịch thu được m gam muối clorua. m có giá trị là

- A. 2,66 B. 22,6
C. 26,6 D. 6,26

Hướng dẫn giải.

$$n_{\text{BaCl}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng : $m_{\text{hh}} + m_{\text{BaCl}_2} = m_{\text{kết tủa}} + m$

$$\Rightarrow m = 24,4 + 0,2 \cdot 208 - 39,4 = 26,6 \text{ gram}$$

Đáp án C.

Bài 2. Hòa tan 10,14 gam hợp kim Cu, Mg, Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thu được 7,84 lít khí A (đktc) và 1,54 gam chất rắn B và dung dịch C. Cô cạn dung dịch C thu được m gam muối, m có giá trị là :

- A. 33,45 B. 33,25
C. 32,99 D. 35,58

Hướng dẫn giải. Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$m = m_{(Al+Mg)} + m_{Cl^-}$$

$$= (10,14 - 1,54) + 0,735,5 = 6,6 + 24,85 = 33,45 \text{ (gam)}$$

Đáp án A

Bài 3. Hòa tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp Mg và Fe trong dung dịch HCl dư thấy tạo ra 2,24 lít khí H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được gam muối khan. Khối lượng muối khan thu được là

- A. 1,71 gam B. 17,1 gam
C. 3,42 gam D. 34,2 gam

Hướng dẫn giải.

Theo phương trình điện li $n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \cdot \frac{2,24}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} = 10 + 0,2 \cdot 35,5 = 17,1 \text{ (gam)}$$

Đáp án B.

Bài 4. Trộn 5,4 gam Al với 6,0 gam Fe_2O_3 rồi nung nóng để thực hiện phản ứng nhiệt nhôm. Sau phản ứng ta thu được m gam hỗn hợp chất rắn. Giá trị của m là

A. 2,24 gam

B. 9,40 gam

C. 10,20 gam

D. 11,40 gam

Hướng dẫn giải. Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$m_{\text{hh sau}} = m_{\text{hh trước}} = 5,4 + 6,0 = 11,4 \text{ (gam)}$$

Đáp án C.

Bài 5. Cho 0,52 gam hỗn hợp 2 kim loại Mg và Fe tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thấy có 0,336 lít khí thoát ra (đktc). Khối lượng hỗn hợp muối sunfat khan thu được là

A. 2 gam

B. 2,4 gam

C. 3,92 gam

D. 1,96 gam

Hướng dẫn giải. Ta có muối thu được gồm MgSO_4 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{Kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}}. \text{ Trong đó } n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2} = \frac{0,336}{22,4} = 0,015 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{muối}} = 0,52 + 0,015 \cdot 96 = 1,96 \text{ gam}$$

Đáp án D

Bài 6. Cho 2,81 gam hỗn hợp A gồm 3 oxit Fe_2O_3 , MgO , ZnO tan vừa đủ trong 300 ml dung dịch H_2SO_4 0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, khối lượng hỗn hợp các muối sunfat khan tạo ra là

A. 3,81 gam

B. 4,81 gam

C. 5,21 gam

D. 4,8 gam

Hướng dẫn giải. Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

$$m_{\text{oxit}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{oxit}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\text{Trong đó : } n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,3.0,1 = 0,03 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{muối}} = 2,81 + 0,03.98 - 0,03.18 = 5,21 \text{ (gam)}$$

Đáp án C.

Bài 7. Thổi một luồng khí CO dư qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp gồm CuO, Fe₂O₃, FeO, Al₂O₃ nung nóng thu được 2,5 gam chất rắn. Toàn bộ khí thoát ra sục vào nước vôi trong dư thấy có 15 gam kết tủa trắng. Khối lượng của hỗn hợp oxit kim loại ban đầu là

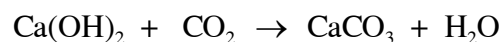
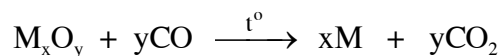
A. 7,4 gam

B. 4,9 gam

C. 9,8 gam

D. 23 gam

Hướng dẫn giải. Các phương trình hoá học :



Ta có :

$$m_{\text{oxit}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{oxi}}$$

$$\text{Trong đó } n_O = n_{CO} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{15}{100} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{oxit}} = 2,5 + 0,15.16 = 4,9 \text{ (gam)}$$

Đáp án B

Bài 8. Chia 1,24 gam hỗn hợp hai kim loại có hóa trị không đổi thành hai phần bằng nhau :

- Phần 1: bị oxi hóa hoàn toàn thu được 0,78 gam hỗn hợp oxit.

- Phần 2: tan hoàn toàn trong dung dịch H₂SO₄ loãng thu được V lít H₂ (đktc). Cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan.

1. Giá trị của V là

A. 2,24 lít

B. 0,112 lít

C. 5,6 lít

D. 0,224 lít

2. Giá trị của m là

A. 1,58 gam

B. 15,8 gam

C. 2,54 gam

D. 25,4 gam

Hướng dẫn giải.

1. Ta nhận thấy, khi kim loại tác dụng với oxi và H_2SO_4 , số mol O^{2-} bằng SO_4^{2-} ,
hay : $n_{\text{O}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2}$.

Trong đó $m_{\text{O}} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{kim loại}} = 0,78 - \frac{1,24}{2} = 0,16$ (gam)

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{O}} = \frac{0,16}{16} = 0,01 \text{ (mol)}. \quad V = 0,01.22,4 = 0,224 \text{ (lít)}$$

Đáp án D

$$2. m_{\text{muối}} = m_{\text{Kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{1,24}{2} + 0,01.96 = 1,58 \text{ (lít)}$$

Bài 9. Hòa tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp Mg và Fe vào dung dịch axit HCl dư thấy có 11,2 lít khí thoát ra (đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì khối lượng muối khan thu được là

A. 35,5 gam.

B. 45,5 gam.

C. 55,5 gam.

D. 65,5 gam

Hướng dẫn giải. $n_{\text{H}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} = 2.0,5 = 1 \text{ mol}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, $m_{\text{KL}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{Muối}} + m_{\text{Hidro}}$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{HCl}} - m_{\text{H}_2}$$

$$m_{\text{muối}} = 20 + 1.36,5 - 2.0,5 = 55,5 \text{ (gam)}.$$

Đáp án A.

Bài 10. Sục hết một lượng khí clo vào dung dịch hỗn hợp NaBr và NaI, đun nóng thu được 2,34 g NaCl. Số mol hỗn hợp NaBr và NaI đã phản ứng là:

- A. 0,1 mol
B. 0,15 mol
C. 0,02 mol
D. 0,04 mol

Hướng dẫn giải. Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

$$n_{\text{NaBr}} + n_{\text{NaI}} = n_{\text{NaCl}} = \frac{2,34}{58,5} = 0,04 \text{ mol.}$$

Đáp án D

Bài 11. Hoà tan hết 38,60 gam hỗn hợp gồm Fe và kim loại M trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra 14,56 lít H_2 (đktc). Khối lượng hỗn hợp muối clorua khan thu được là

- A. 48,75 gam B. 84,75 gam
C. 74,85 gam D. 78,45 gam

Hướng dẫn giải. Ta có $m_{\text{Muối}} = m_{\text{Kim loại}} + m_{\text{Cl}^-}$

Trong đó $n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} = \frac{2.14,56}{22.4} = 1,3(\text{mol})$. $m = 38,6 + 1,3.35,5 = 84,75 \text{ (g)}$.

Đáp án B

Bài 12. Cho tan hoàn toàn 8,0 gam hỗn hợp X gồm FeS và FeS₂ trong 290 ml dung dịch HNO₃, thu được khí NO và dung dịch Y. Để tác dụng hết với các chất trong dung dịch Y, cần 250 ml dung dịch Ba(OH)₂ 1M. Kết tủa tạo thành đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi được 32,03 gam chất rắn Z.

a. Khối lượng mỗi chất trong X là

- A. 3,6 gam FeS và 4,4 gam FeS₂ B. 4,4 gam FeS và 3,6 gam FeS₂
C. 2,2 gam FeS và 5,8 gam FeS₂ D. 4,6 gam FeS và 3,4 gam FeS₂

b. Thể tích khí NO (đktc) thu được là

- A. 1,12 lít B. 2,24 lít
C. 3,36 lít D. 6,72 lít

c. Nồng độ mol của dung dịch HNO_3 đã dùng là

A. 1 M

B. 1,5 M

C. 2 M

D. 0,5 M

Hướng dẫn giải.

a. Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng đối với nguyên tố Fe và S

Ta có : x mol FeS và y mol $\text{FeS}_2 \rightarrow 0,5(x+y)$ mol Fe_2O_3 và $(x+2y)$ mol BaSO_4

$$\begin{cases} 88x + 120y = 8 \\ 160.0,5(x+y) + 233(x+2y) = 32,03 \end{cases}$$
$$\Rightarrow \begin{cases} 88x + 120y = 8 \\ 313x + 546y = 32,03 \end{cases}$$

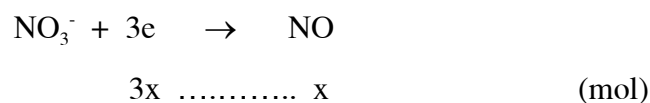
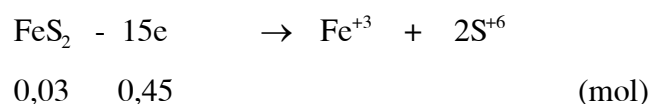
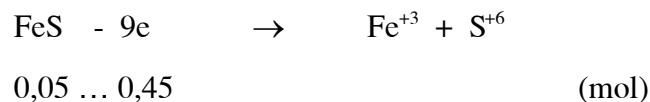
Giải hệ được x = 0,05 và y = 0,03

Khối lượng của FeS = $88.x = 88.0,05 = 4,4$ gam

Khối lượng của FeS_2 : $8 - 4,4 = 3,6$ gam.

Đáp án B.

b. Áp dụng định luật bảo toàn electron



$$3x = 0,45 + 0,45, x = 0,3 \text{ (mol)}. V_{\text{NO}} = 0,3.22,4 = 6,72 \text{ (lit)}$$

Đáp án D

c. $n_{\text{Fe}^{3+}} = x + y = 0,08$ mol. Để làm kết tủa hết lượng Fe^{3+} cần 0,24 mol OH^- hay 0,12 mol Ba(OH)_2

Kết tủa $(x + 2y) = 0,11 \text{ mol SO}_4^{2-}$ cần $0,11 \text{ mol Ba}^{2+}$ hay $0,11 \text{ mol Ba(OH)}_2$

Số mol Ba(OH)_2 đã dùng $= 0,12 + 0,11 = 0,23 < 0,25$

Còn : $0,25 - 0,23 = 0,02 \text{ mol Ba(OH)}_2$ trung hoà với $0,04 \text{ mol HNO}_3$ dư

$$\begin{aligned}n_{\text{HNO}_3(\text{pư})} &= n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{NO}} + n_{\text{HNO}_3(\text{dư})} \\&= 0,08.3 + 0,3 + 0,04 = 0,58 \text{ (mol)}\end{aligned}$$

$$C_{\text{M(HNO}_3\text{)}} = \frac{0,58}{0,29} = 2 \text{ M}$$

Đáp án C

Bài 13. Thổi $8,96 \text{ lít CO}$ (đktc) qua $16 \text{ gam Fe}_x\text{O}_y$ nung nóng. Dẫn toàn bộ lượng khí sau phản ứng qua dung dịch Ca(OH)_2 dư, thấy tạo ra 30 gam kết tủa. Khối lượng sắt thu được là

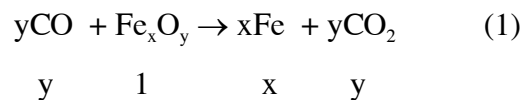
A. $9,2 \text{ gam}$

B. $6,4 \text{ gam}$

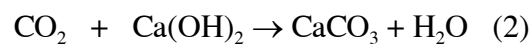
C. $9,6 \text{ gam}$

D. $11,2 \text{ gam}$

Hướng dẫn giải.



$$n_{\text{CO}} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}$$



$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{30}{100} = 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$\rightarrow n_{\text{CO}} > n_{\text{CO}_2} \rightarrow \text{CO dư và Fe}_x\text{O}_y \text{ hết}$

Theo định luật bảo toàn khối lượng có :

$$m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} + m_{\text{CO}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{CO}_2}$$

$$16 + 28.0,3 = m_{\text{Fe}} + 0,3.44 \rightarrow m_{\text{Fe}} = 11,2 \text{ (gam)}.$$

Đáp án D

Bài 14. Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm với 9,66 gam hỗn hợp X gồm Fe_xO_y và nhôm, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch D, 0,672 lít khí (đktc) và chất không tan Z. Sục CO_2 đến dư vào dung dịch D lọc kết tủa và nung đến khối lượng không đổi được 5,1 gam chất rắn.

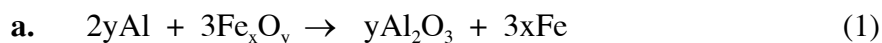
a. Khối lượng của Fe_xO_y và Al trong X lần lượt là

- A. 6,96 và 2,7 gam
B. 5,04 và 4,62 gam
C. 2,52 và 7,14 gam
D. 4,26 và 5,4 gam

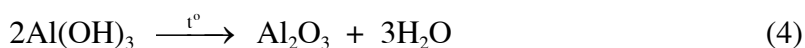
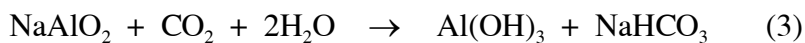
b. Công thức của oxit sắt là

- A. FeO
B. Fe_2O_3
C. Fe_3O_4
D. Không xác định được

Hướng dẫn giải.



$$0,02 \dots\dots\dots 0,02 \dots\dots\dots 0,03$$



Nhận xét : Tất cả lượng Al ban đầu đều chuyển hết về Al_2O_3 (4). Do đó

$$n_{\text{Al (ban đầu)}} = 2 \cdot n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2 \cdot \frac{5,1}{102} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Al}} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = 9,66 - 2,7 = 6,96 \text{ (gam)}$$

Đáp án A

b.

$$n_{\text{Al (ban đầu)}} = 2 \cdot n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2 \cdot \frac{5,1}{102} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Al}} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ (gam)}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng nguyên tố oxi, ta có :

$$n_{\text{O(trong Fe}_x\text{O}_y)} = n_{\text{O(trong Al}_2\text{O}_3)} = 1,5 \cdot 0,08 = 0,12 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{6,96 - 0,12 \cdot 16}{56} = 0,09 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}} : n_{\text{O}} = 0,09 : 0,12 = 3 : 4. \text{ CTPT là } \text{Fe}_3\text{O}_4$$

Đáp án C

Bài 15. Khử hoàn toàn 32 gam hỗn hợp CuO và Fe₂O₃ bằng khí H₂ thấy tạo ra 9 gam H₂O. Khối lượng hỗn hợp kim loại thu được là

- A. 12 gam B. 16 gam
C. 24 gam D. 26 gam

Hướng dẫn giải. Vì H_2 lấy oxi của oxit kim loại $\rightarrow \text{H}_2\text{O}$

Ta có $n_{\text{O (trong oxit)}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ (mol)}$

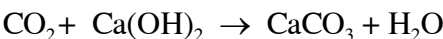
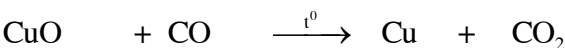
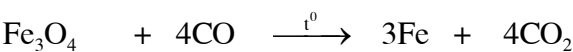
$$m_O = 0,5.16 = 8 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{Kim loai}} = 32 - 8 = 24 \text{ (g)}$$

Đáp án C

Bài 16. Thổi một luồng khí CO dư đi qua ống đựng hỗn hợp 2 oxit Fe_3O_4 và CuO nung nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,32 gam hỗn hợp kim loại. Khí thoát ra được đưa vào bình đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư thấy có 5 gam kết tủa trắng. Khối lượng hỗn hợp 2 oxit kim loại ban đầu là

- A. 3,12 gam B. 3,21 gam
C. 4 gam D. 4,2 gam

Hướng dẫn giải. Các phản ứng



$$\text{CO lấy oxy trong oxit} \rightarrow \text{CO}_2. n_{\text{O (trong oxit)}} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,05(\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{oxit}} = m_{\text{Kl}} + m_{\text{oxi trong oxit}} = 2,32 + 0,05.16 = 3,12 \text{ (g)}.$$

Đáp án A

CHUYÊN ĐỀ 2

PHƯƠNG PHÁP TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG

I - NỘI DUNG

Dựa vào sự tăng giảm khối lượng khi chuyển từ chất này sang chất khác để xác định khối lượng hỗn hợp hay một chất.

- Dựa vào phương trình hoá học tìm sự thay đổi về khối lượng của 1 mol chất trong phản ứng ($A \rightarrow B$) hoặc $x \text{ mol } A \rightarrow y \text{ mol } B$. (với x, y tỉ lệ cân bằng phản ứng).

- Tính số mol các chất tham gia phản ứng và ngược lại.

Phương pháp này thường được áp dụng giải bài toán vô cơ và hữu cơ, tránh được việc lập nhiều phương trình, từ đó sẽ không phải giải những hệ phương trình phức tạp.

II - BÀI TẬP MINH HOẠ

Bài 1. Hòa tan 14 gam hỗn hợp 2 muối MCO_3 và $N_2(CO_3)_3$ bằng dung dịch HCl dư, thu được dung dịch A và 0,672 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch A thì thu được m gam muối khan. m có giá trị là

A. 16,33 gam

B. 14,33 gam

C. 9,265 gam

D. 12,65 gam

Hướng dẫn giải.

Vận dụng phương pháp tăng giảm khối lượng.

Theo phương trình ta có:

Cứ 1 mol muối $CO_3^{2-} \rightarrow 2 \text{ mol } Cl^- + 1 \text{ mol } CO_2$ lượng muối tăng $71 - 60 = 11 \text{ gam}$

Theo đề số mol CO_2 thoát ra là 0,03 thì khối lượng muối tăng $11 \cdot 0,03 = 0,33 \text{ (g)}$

Vậy $m_{\text{muối clorua}} = 14 + 0,33 = 14,33 \text{ (g)}$.

Đáp án B

Bài 2. Nhúng 1 thanh nhôm nặng 45 gam vào 400 ml dung dịch CuSO_4 0,5M. Sau một thời gian lấy thanh nhôm ra cân nặng 46,38 gam. Khối lượng Cu thoát ra là

A. 0,64 gam

B. 1,28 gam

C. 1,92 gam

D. 2,56 gam

Hướng dẫn giải.

Cứ 2 mol Al $\rightarrow$ 3 mol Cu khối lượng tăng $3 \cdot (64 - 54) = 138$ gam

Theo đề n mol Cu khối lượng tăng $46,38 - 45 = 1,38$ gam

$$n_{\text{Cu}} = 0,03 \text{ mol.} \Rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,03 \cdot 64 = 1,92 \text{ gam}$$

Đáp án C

Bài 3. Hòa tan 5,94 gam hỗn hợp 2 muối clorua của 2 kim loại A, B (đều có hoá trị II) vào nước được dung dịch X. Để làm kết tủa hết ion Cl^- có trong dung dịch X người ta cho dung dịch X tác dụng với dung dịch AgNO_3 thu được 17,22 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y được m gam hỗn hợp muối khan. m có giá trị là

A. 6,36 gam

B. 63,6 gam

C. 9,12 gam

D. 91,2 gam

Hướng dẫn giải. Áp dụng phương pháp tăng giảm khối lượng

Cứ 1 mol $\text{MCl}_2 \rightarrow$ 1 mol $\text{M}(\text{NO}_3)_2$ và 2 mol AgCl thì m tăng $2 \cdot 35,5 - 71 = 53$ gam

0,12 mol AgCl khối lượng tăng 3,18 gam

$$m_{\text{muối nitrat}} = m_{\text{Kl}} + m^{\uparrow} = 5,94 + 3,18 = 9,12 \text{ (g)}$$

Đáp án C

Bài 4. Một bình cầu dung tích 448 ml được nạp đầy oxi rồi cân. Phóng điện để ozon hoá, sau đó nạp thêm cho đầy oxi rồi cân. Khối lượng trong hai trường hợp chênh lệch nhau 0,03 gam. Biết các thể tích nạp đều ở đktc. Thành phần % về thể tích của ozon trong hỗn hợp sau phản ứng là

A. 9,375 %

B. 10,375 %

C. 8,375 %

D. 11,375 %

Hướng dẫn giải.

Thể tích bình không đổi, do đó khối lượng chênh là do sự ozon hóa.

Cứ 1mol oxi được thay bằng 1mol ozon khối lượng tăng 16g

Vậy khối lượng tăng 0,03 gam thì số ml ozon (đktc) là $\frac{0,03}{16} \cdot 22400 = 42$ (ml).

$$\%O_3 = \frac{42}{448} 100\% = 9,375 \%$$

Đáp án A

Bài 5. Hoà tan hoàn toàn 4 gam hỗn hợp MCO_3 và $M'CO_3$ vào dung dịch HCl thấy thoát ra V lít khí (đktc). Dung dịch thu được đem cô cạn thu được 5,1 gam muối khan. Giá trị của V là

A. 1,12 lít

B. 1,68 lít

C. 2,24 lít

D. 3,36 lít

Hướng dẫn giải.

$$4 \text{ g} \qquad \qquad 5,1 \text{ g} \qquad \qquad x \text{ mol} \quad m_{\text{tăng}} = 5,1 - 4 = 1,1 \text{ (gam)}$$

$$\overline{M}+60 \qquad \qquad \overline{M}+71 \qquad \qquad 1 \text{ mol} \quad m_{\text{tăng}} = 11 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1,1}{11} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow V = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ (lít)}.$$

Đáp án C

Bài 6. Cho 1,26 gam một kim loại tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng tạo ra 3,42 gam muối sunfat. Kim loại đó là

A. Mg

B. Fe

C. Ca

D. Al

Hướng dẫn giải. Áp dụng phương pháp tăng - giảm khối lượng.

Cứ 1 mol kim loại tác dụng tạo thành muối SO_4^{2-} khối lượng tăng lên 96 gam.

Theo đề khối lượng tăng $3,42 - 1,26 = 2,16$ g.

Vậy số mol kim loại M là 0,0225 mol. Vậy $M = \frac{1,26}{0,0225} = 56$. M là Fe

Đáp án B

Bài 7. Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp hai kim loại X và Y bằng dung dịch HCl ta thu được 12,71 gam muối khan. Thể tích khí H_2 thu được (đktc) là

A. 0,224 lít

B. 2,24 lít

C. 4,48 lít

D. 0,448 lít

Hướng dẫn giải. áp dụng phương pháp tăng - giảm khối lượng:

Cứ 1 mol Cl^- sinh ra sau phản ứng khối lượng muối tăng lên 35,5 gam.

Theo đề, tăng 0,71 gam, do đó số mol Cl^- phản ứng là 0,02 mol.

$$n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{Cl^-} = 0,01 \text{ (mol)} . V = 0,224 \text{ (l)}$$

Đáp án A.

Bài 8. Cho hoà tan hoàn toàn a gam Fe_3O_4 trong dung dịch HCl, thu được dung dịch D, cho D tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa để ngoài không khí đến khối lượng không đổi nữa, thấy khối lượng kết tủa tăng lên 3,4 gam. Đem nung kết tủa đến khối lượng không đổi được b gam chất rắn. Giá trị của a, b lần lượt là

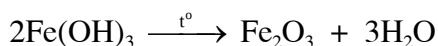
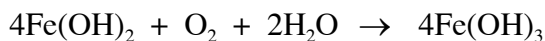
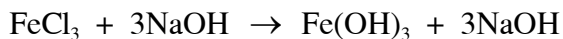
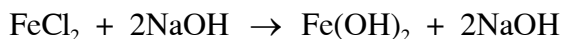
A. 46,4 và 48 gam

B. 48,4 và 46 gam

C. 64,4 và 76,2 gam

D. 76,2 và 64,4 gam

Hướng dẫn giải.

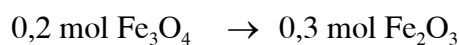


Nhận xét : Ta thấy Fe_3O_4 có thể viết dạng $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$. Khi cho D tác dụng với NaOH kết tủa thu được gồm $\text{Fe}(\text{OH})_2$ và $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Để ngoài không khí $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$.

$1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow 1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3$ thêm 1 mol OH khối lượng tăng lên 17 gam

0,2 mol 0,2 mol 3,4 (gam)

$$n_{\text{FeO}} = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{Fe}(\text{OH})_2} = 0,2 \text{ (mol)}$$



$$a = 232 \cdot 0,2 = 46,4 \text{ (gam)}, b = 160 \cdot 0,3 = 48 \text{ (gam)}$$

Đáp án A

Bài 9. Cho 8 gam hỗn hợp A gồm Mg và Fe tác dụng hết với 200 ml dung dịch CuSO_4 đến khi phản ứng kết thúc, thu được 12,4 gam chất rắn B và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc và nung kết tủa ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 8 gam hỗn hợp gồm 2 oxit.

a. Khối lượng Mg và Fe trong A lần lượt là

A. 4,8 và 3,2 gam

B. 3,6 và 4,4 gam

C. 2,4 và 5,6 gam

D. 1,2 và 6,8 gam

b. Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 là

A. 0,25 M

B. 0,75 M

C. 0,5 M

D. 0,125 M

c. Thể tích NO thoát ra khi hoà tan B trong dung dịch HNO_3 dư là

A. 1,12 lít

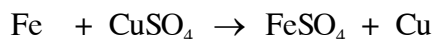
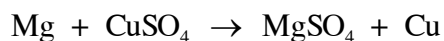
B. 3,36 lít

C. 4,48 lít

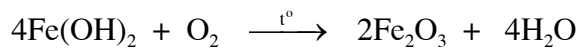
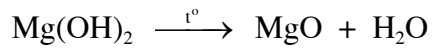
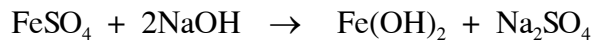
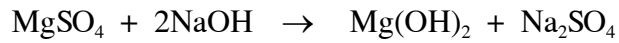
D. 6,72 lít

Hướng dẫn giải.

a. Các phản ứng :



Dung dịch D gồm MgSO_4 và FeSO_4 . Chất rắn B bao gồm Cu và Fe dư



Gọi x, y là số mol Mg và Fe phản ứng. Sự tăng khối lượng từ hỗn hợp A (gồm Mg và Fe) → hỗn hợp B (gồm Cu và Fe có thể dư) là

$$(64x + 64y) - (24x + 56y) = 12,4 - 8 = 4,4$$

$$\text{Hay : } 5x + y = 0,55 \text{ (I)}$$

Khối lượng các oxit MgO và Fe₂O₃ m = 40x + 80y = 8

$$\text{Hay : } x + 2y = 0,2 \text{ (II)}$$

Từ (I) và (II) tính được x = 0,1, y = 0,05

$$m_{\text{Mg}} = 24 \cdot 0,1 = 2,4 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Fe}} = 8 - 2,4 = 5,6 \text{ (g)}$$

Đáp án C.

b.

$$n_{\text{CuSO}_4} = x + y = 0,15$$

$$C_M = \frac{0,15}{0,2} = 0,75 \text{ M}$$

Đáp án B

c. Hỗn hợp B gồm Cu và Fe dư. $n_{\text{Cu}} = 0,15 \text{ mol}$; $n_{\text{Fe}} = 0,1 - 0,05 = 0,05 \text{ mol}$. Khi tác dụng với dung dịch HNO₃, Theo phương pháp bảo toàn electron

- Chất khử là Fe và Cu

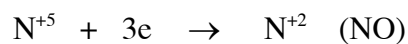


$$0,05 \dots 0,15$$



$$0,15 \dots 0,3$$

- Chất oxi hoá là HNO_3



$$3a \dots\dots a \dots a$$

Ta có $3a = 0,15 + 0,3$, $a = 0,15$ (mol). $V_{\text{NO}} = 0,15.22,4 = 3,36$ lít

Đáp án B

Bài 10. Cho 2,81 gam hỗn hợp gồm 3 oxit Fe_2O_3 , MgO , ZnO tan vừa đủ trong 300 ml dung dịch H_2SO_4 0,1M thì khối lượng hỗn hợp các muối sunfat khan tạo ra là

A. 3,81 gam

B. 4,81 gam

C. 5,21 gam

D. 4,86 gam

Hướng dẫn giải. Áp dụng phương pháp tăng - giảm khối lượng.

Cứ 1 mol H_2SO_4 phản ứng, để thay thế O (trong oxit) bằng SO_4^{2-} trong các kim loại, khối lượng tăng $96 - 16 = 80$ gam.

Theo đề số mol H_2SO_4 phản ứng là 0,03 thì khối lượng tăng 0,24 gam.

Vậy khối lượng muối khan thu được là: $2,81 + 0,24 = 3,05$ gam.

Đáp án C

CHUYÊN ĐỀ 3

PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG CÁC GIÁ TRỊ TRUNG BÌNH

I - NỘI DUNG

- Dùng khối lượng mol trung bình $\overline{M}$ là khối lượng của 1 mol hỗn hợp.

$$\overline{M} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}} = \frac{n_1 \cdot M_1 + n_2 \cdot M_2}{n_1 + n_2} = \frac{n_1 \cdot \%V_1 + n_2 \cdot \%V_2}{100} \quad \text{với } M_1 < \overline{M} < M_2$$

- Giá trị trung bình dùng để biện luận tìm ra nguyên tử khối hoặc phân tử khối hay số nguyên tử trong phân tử hợp chất.

II – BÀI TẬP MINH HOẠ

Bài 1. Hỗn hợp X gồm hai kim loại A, B nằm kế tiếp nhau trong cùng một phân nhóm chính. Lấy 6,2 gam X hoà tan hoàn toàn vào nước thu được 2,24 lít hiđro (đktc). A, B là

A. Li, Na

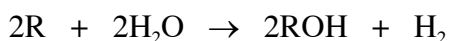
B. Na, K

C. K, Rb

D. Rb, Cs

Hướng dẫn giải.

Đặt công thức chung của A và B là R

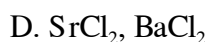
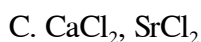
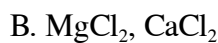
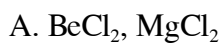


0,2 mol 0,1 mol

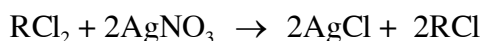
$$\overline{M} = \frac{6,2}{0,2} = 31 \text{ (g/mol)} \quad \text{Vậy 2 kim loại là Na (23) và K (39)}$$

Đáp án B.

Bài 2. Hòa tan 5,94 gam hỗn hợp hai muối clorua của hai kim loại A và B (cùng thuộc nhóm IIA) vào nước được dung dịch X. Để làm kết tủa hết ion Cl^- trong dung dịch X người ta cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ thu được 17,22 gam kết tủa. Công thức hóa học của hai muối clorua lần lượt là



Hướng dẫn giải. Đặt công thức chung của hai muối là RCl_2



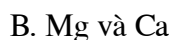
$$n_{\text{RCl}} = \frac{1}{2} n_{\text{AgCl}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{17,22}{143,5} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$\overline{M}_{\text{RCl}_2} = \frac{5,94}{0,06} = 99 \Rightarrow \overline{R} = 99 - 71 = 28$$

Vậy 2 kim loại nhóm IIA là Mg (24) và Ca (40).

Đáp án B

Bài 3. Hoà tan hoàn toàn 4,68 gam hỗn hợp muối cacbonat của hai kim loại A và B kế tiếp trong nhóm IIA vào dung dịch HCl thu được 1,12 lít CO_2 (đktc). Kim loại A và B là



Hướng dẫn giải. Gọi $\overline{M}$ là nguyên tử khối trung bình của 2 kim loại A và B



$$0,05 \dots\dots\dots \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\overline{M}\text{CO}_3 = \frac{4,68}{0,05} = 93,6; \quad \overline{M} = 93,6 - 60 = 33,6$$

Biện luận: $A < 33,6 \rightarrow A \text{ là Mg} = 24$

$B > 33,6 \rightarrow B \text{ là Ca} = 40.$

Đáp án B

Bài 4. X và Y là hai nguyên tố halogen ở 2 chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Để kết tủa hết ion X^- , Y^- trong dung dịch chứa 4,4 gam muối natri của chúng cần 150 ml dung dịch AgNO_3 0,4M. X và Y là

A. Flo, clo

B. Clo, brom

C. Brom, iot

D. Không xác định được.

Hướng dẫn giải.

Số mol AgNO_3 = số mol X^- và $\text{Y}^- = 0,4.0,15 = 0,06$ (mol)

Khối lượng mol trung bình của hai muối là $\overline{M} = \frac{4,4}{0,06} \approx 73,3$

$\overline{M}_{\text{X,Y}} = 73,3 - 23 = 50,3$, hai halogen là Clo (35,5) và Brom (80).

Đáp án B.

Bài 5. Hỗn hợp X gồm hai kim loại A, B nằm kế tiếp nhau trong nhóm IA. Lấy 7,2 gam X hoà tan hoàn toàn vào nước thu được 4,48 lít hiđro (ở đktc). A, B là

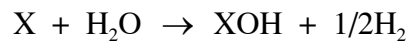
A. Li, Na

B. Na, K

C. K, Rb

D. Rb, Cs

Hướng dẫn giải. Dùng phương pháp phân tử khối trung bình



$$n_{\text{X}} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \cdot \frac{4,48}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\overline{M} = \frac{7,2}{0,4} = 18. \text{ Hai kim loại là Li (9) và Na (23)}$$

Đáp án A

CHUYÊN ĐỀ 4

PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG CHÉO

I - NỘI DUNG

Được sử dụng trong các bài toán trộn lẫn dung dịch có cùng chất tan, cùng loại nồng độ hoặc trộn lẫn các chất khí không tác dụng với nhau.

1. Các chất cùng nồng độ C%

$$\begin{array}{ccc}
 m_1 \dots\dots\dots C_1 & \diagdown & C_2 - C \\
 & C & \\
 m_2 \dots\dots\dots C_2 & \diagup & C - C_1
 \end{array}
 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2 - C}{C - C_1}$$

Trong đó :

m_1 là khối lượng dung dịch có nồng độ C_1 (%)

m_2 là khối lượng dung dịch có nồng độ C_2 (%)

C (%) là nồng độ dung dịch thu được sau khi trộn lẫn. Với $C_1 < C < C_2$

2. Các chất cùng nồng độ mol

$$\begin{array}{ccc}
 V_1 \dots\dots\dots C_{M(1)} & \diagdown & C_{M(2)} - C_M \\
 & C_M & \\
 V_2 \dots\dots\dots C_{M(2)} & \diagup & C_M - C_{M(1)}
 \end{array}
 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{C_{M(2)} - C_M}{C_M - C_{M(1)}}$$

Trong đó :

V_1 là thể tích dung dịch có nồng độ $C_{M(1)}$

V_2 là thể tích dung dịch có nồng độ $C_{M(2)}$

C_M là nồng độ mol dung dịch thu được sau khi trộn lẫn.

Với $C_{M(1)} < C_M < C_{M(2)}$

3. Các chất khí không tác dụng với nhau.

$$\begin{array}{ccc}
 V_1 \dots\dots\dots M_1 & & M_2 - \bar{M} \\
 & \diagdown & / \\
 & \bar{M} & \\
 & / & \diagdown \\
 V_2 \dots\dots\dots M_2 & & \bar{M} - M_1
 \end{array}
 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{M_2 - \bar{M}}{\bar{M} - M_1}$$

Trong đó :

V_1 là thể tích chất khí có phân tử khối M_1

V_2 là thể tích chất khí có phân tử khối M_2

$\bar{M}$ là khối lượng mol trung bình thu được sau khi trộn lẫn. Với $M_1 < \bar{M} < M_2$

II - BÀI TẬP MINH HOẠ

Bài 1. Một dung dịch HCl nồng độ 45% và một dung dịch HCl khác có nồng độ 15%. Để có một dung dịch mới có nồng độ 20% thì cần phải pha chế về khối lượng giữa 2 dung dịch theo tỉ lệ là

A. 1 : 3

B. 3 : 1

C. 1 : 5

D. 5 : 1

Hướng dẫn giải. Áp dụng qui tắc đường chéo ta có

$$\begin{array}{ccc}
 m_1 \dots\dots\dots 45 & & 20 - 15 \\
 & \diagdown & / \\
 & 25 & \\
 & / & \diagdown \\
 m_2 \dots\dots\dots 15 & & 45 - 20
 \end{array}
 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$$

Đáp án C.

Bài 2. Để điều chế được hỗn hợp 26 lít H_2 và CO có tỉ khối hơi đối với metan bằng 1,5 thì thể tích H_2 và CO cần lấy là

A. 4 lít và 22 lít

B. 22 lít và 4 lít

C. 8 lít và 44 lít

D. 44 lít và 8 lít

Hướng dẫn giải. Áp dụng qui tắc đường chéo

$$\begin{array}{ccc}
 V_{H_2} & \dots\dots\dots 2 & 4 \\
 & \diagdown & \diagup \\
 & 24 & \\
 & \diagup & \diagdown \\
 V_{CO} & \dots\dots\dots 28 & 22
 \end{array}
 \Rightarrow \frac{V_{H_2}}{V_{CO}} = \frac{4}{22}$$

Mặt khác $V_{H_2} + V_{CO} = 26$

Vậy cần 4 lít H_2 và 22 lít CO .

Đáp án A

Bài 3.

Khối lượng dung dịch $NaCl$ 15% cần trộn với 200 gam dung dịch $NaCl$ 30 % để thu được dung dịch $NaCl$ 20 % là

A. 250 gam

B. 300 gam

C. 350 gam

D. 400 gam

Hướng dẫn giải. Dùng phương pháp đường chéo

$$\begin{array}{ccc}
 m & \dots\dots\dots 15 & 10 \\
 & \diagdown & \diagup \\
 & 20 & \\
 & \diagup & \diagdown \\
 200 & \dots\dots\dots 30 & 5
 \end{array}
 \Rightarrow \frac{m}{200} = \frac{10}{5} \Rightarrow m = 400$$

Như vậy khối lượng $NaCl$ 15 % cần trộn là 400 gam.

Đáp án D

Bài 4. Thể tích H_2O và dung dịch $MgSO_4$ 2M cần để pha được 100 ml dung dịch $MgSO_4$ 0,4M lần lượt là

A. 50 ml và 50 ml

B. 40 ml và 60 ml

C. 80 ml và 20 ml

D. 20 ml và 80 ml

Hướng dẫn giải. Gọi V là thể tích H_2O cần cho vào, khi đó thể tích dung dịch $MgSO_4$ 2M là $100 - V$.

$$\begin{array}{ccc}
 V & \dots\dots\dots 0 & 1,6 \\
 & \diagdown & \diagup \\
 & 0,4 & \\
 & \diagup & \diagdown \\
 100-V & \dots\dots\dots 2 & 0,4
 \end{array}
 \Rightarrow \frac{V}{100-V} = \frac{1,6}{0,4} \Rightarrow V = 80$$

Vậy pha 80 ml H₂O với 20 ml dung dịch MgSO₄ 2M thì thu được 100 ml dung dịch MgSO₄ 0,4 M.

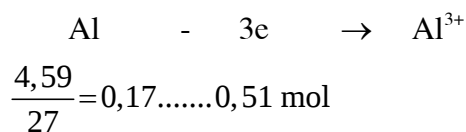
Đáp án C

Bài 5. Hòa tan 4,59 gam Al bằng dung dịch HNO₃ thu được hỗn hợp khí NO và N₂O có tỉ khối hơi đối với hydro bằng 16,75. Thể tích NO và N₂O (đktc) thu được là

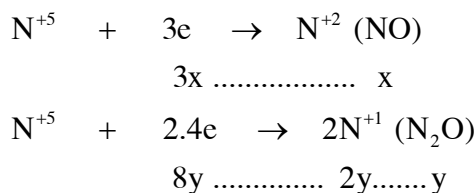
- A. 2,24 lít và 6,72 lít
- B. 2,016 lít và 0,672 lít
- C. 0,672 lít và 2,016 lít
- D. 1,972 lít và 0,448 lít

Hướng dẫn giải. Sử dụng phương pháp bảo toàn electron

- Al là chất khử



- Chất oxi hoá



Theo phương pháp đường chéo

$$\begin{array}{ccc} x \dots\dots 30 & & 10,5 \\ & \diagdown \quad \diagup & \\ & 33,5 & \\ & \diagup \quad \diagdown & \\ y \dots\dots\dots 44 & & 3,5 \end{array} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{10,5}{3,5} = \frac{3}{1}$$

$$\begin{array}{l} 3x + 8y = 0,51 \Rightarrow x = 0,09 \Rightarrow V_{\text{NO}} = 2,016 \text{ (l)} \\ x = 3y \quad \quad \quad y = 0,03 \quad \quad V_{\text{N}_2\text{O}} = 0,671 \text{ (l)} \end{array}$$

Đáp án B

Bài 6. Một dung dịch NaOH nồng độ 2M và một dung dịch NaOH khác có nồng độ 0,5M. Để có một dung dịch mới có nồng độ 1M thì cần phải pha chế về thể tích giữa 2 dung dịch theo tỉ lệ là

A. 1 : 2

B. 2 : 1

C. 1 : 3

D. 3 : 1

Hướng dẫn giải. Dùng phương pháp đường chéo, gọi V_1 là thể tích của dung dịch NaOH 2M, V_2 là thể tích của dung dịch NaOH 0,5M.

$$\begin{array}{ccc}
 V_1 & \dots\dots\dots 2 & \searrow \quad \nearrow \\
 & & 1 \\
 & \nearrow \quad \searrow & \\
 V_2 & \dots\dots\dots 0,5 & 1
 \end{array}
 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{0,5}{1} = \frac{1}{2}$$

Đáp án A

Bài 7. Hỗn hợp gồm NaCl và NaBr. Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư thì tạo ra kết tủa có khối lượng bằng khối lượng của AgNO_3 đã tham gia phản ứng. Thành phần % theo khối lượng của NaCl trong hỗn hợp đầu là

A. 25,84%

B. 27,84%

C. 40,45%

D. 27,48%

Hướng dẫn giải.



Khối lượng kết tủa (gồm AgCl và AgBr) bằng khối lượng AgNO_3 , do đó khối lượng mol trung bình của hai muối kết tủa $\overline{M}_{\text{AgCl} + \text{AgBr}} = M_{\text{AgNO}_3} = 170$ và $\overline{M}_{\text{Cl}^-, \text{Br}^-} = 170 - 108 = 62$. Hay khối lượng mol trung bình của hai muối ban đầu là $\overline{M}_{\text{NaCl}, \text{NaBr}} = 23 + 62 = 85$. Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có

$$\begin{array}{ccc}
 \text{NaBr} & \dots\dots\dots 103 & \searrow \quad \nearrow \\
 & & 85 \\
 & \nearrow \quad \searrow & \\
 \text{NaCl} & \dots\dots\dots 58,5 & 18
 \end{array}$$

$$\frac{m_{\text{NaCl}}}{m_{\text{NaBr}} + m_{\text{NaCl}}} = \frac{18.58,5}{(26,5.103) + (18.58,5)} 100\% = 27,84 \%$$

Đáp án B

Bài 8. Cho hỗn hợp gồm N_2 , H_2 và NH_3 có tỉ khối so với hiđro là 8. Dẫn hỗn hợp đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc, dư thì thể tích khí còn lại một nửa. Thành phần phần trăm (%) theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp lần lượt là

- A. 25% N_2 , 25% H_2 và 50% NH_3 .
- B. 25% NH_3 , 25% H_2 và 50% N_2 .
- C. 25% N_2 , 25% NH_3 và 50% H_2 .
- D. 15% N_2 , 35% N_2 và 50% NH_3

Hướng dẫn giải.

Khi đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc, dư toàn bộ NH_3 bị hấp thụ, do đó thành phần của NH_3 là 50%.

Áp dụng phương pháp đường chéo, $\overline{M}_{\text{hỗn hợp ban đầu}} = 8.2 = 16$ ta có:

$$\begin{array}{ccc} \text{NH}_3 & \dots\dots\dots 17 & 16 - \overline{M} \\ & \diagdown & \diagup \\ & 16 & \\ & \diagup & \diagdown \\ \text{N}_2 + \text{H}_2 & \dots\dots\dots \overline{M} & 1 \end{array} \quad \Rightarrow \frac{16 - \overline{M}}{1} = \frac{1}{1} \Rightarrow \overline{M} = 15$$

$\overline{M} = 15$ là khối lượng mol trung bình của hỗn hợp của N_2 và H_2 . Tiếp tục áp dụng phương pháp đường chéo ta có:

$$\begin{array}{ccc} \text{N}_2 & \dots\dots\dots 28 & 13 \\ & \diagdown & \diagup \\ & 15 & \\ & \diagup & \diagdown \\ \text{H}_2 & \dots\dots\dots 2 & 13 \end{array} \quad \Rightarrow \frac{\text{N}_2}{\text{H}_2} = \frac{1}{1} \Rightarrow \% \text{N}_2 = \% \text{H}_2 = 25\%$$

Đáp án A

CHUYÊN ĐỀ 5

PHƯƠNG PHÁP ÁP DỤNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

I - NỘI DUNG

- Định luật bảo toàn điện tích được áp dụng trong các trường nguyên tử, phân tử, dung dịch trung hòa điện.

- Trong phản ứng trao đổi ion của dung dịch chất điện li trên cơ sở của định luật bảo toàn điện tích ta thấy có bao nhiêu điện tích dương hoặc âm của các ion chuyển vào trong kết tủa hoặc khí tách ra khỏi dung dịch thì phải trả lại cho dung dịch bấy nhiêu điện tích dương hoặc âm.

II - BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Chia hỗn hợp 2 kim loại A, B có hóa trị không đổi thành 2 phần bằng nhau :

- Phần 1 tan hết trong dung dịch HCl, tạo ra 1,792 lít H_2 (đktc).

- Phần 2 nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 2,84 gam chất rắn. Khối lượng hỗn hợp 2 kim loại trong hỗn hợp đầu là

A. 2,4 gam

B. 3,12 gam

C. 2,2 gam

D. 1,8 gam

Hướng dẫn giải.

Nhận xét : Số mol điện tích của hai kim loại A và B trong hai phần là không thay đổi, do đó số mol điện tích âm trong hai phần là như nhau.

Vì $O^{2-} \Leftrightarrow 2Cl^-$ nên

$$n_{O(\text{trong oxit})} = \frac{1}{2} n_{Cl(\text{trong muối})} = n_{H_2} = \frac{1,796}{22,4} = 0,08 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{Kim loại}} = m_{\text{oxit}} - m_O = 2,84 - 0,08.16 = 1,56 \text{ gam}$$

$$\text{Khối lượng trong hỗn hợp ban đầu } m = 2.1,56 = 3,12 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 2. Dung dịch A có chứa 5 ion : Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} , 0,1 mol Cl^- và 0,2mol NO_3^- . Thêm dần V lít dung dịch K_2CO_3 1M vào A đến khi được lượng kết tủa lớn nhất. V có giá trị là

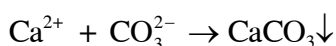
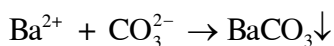
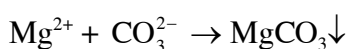
A. 150 ml

B. 300 ml

C. 200 ml

D. 250 ml

Hướng dẫn giải. Phương trình ion rút gọn



Khi phản ứng kết thúc, các kết tủa tách khỏi dung dịch, phần dung dịch chứa Na^+ , Cl^- và NO_3^- . Để trung hòa điện thì

$$n_{\text{Na}^+} = n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{NO}_3^-} = 0,3(\text{mol})$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd Na}_2\text{CO}_3} = \frac{n_{\text{Na}^+}}{[\text{Na}^+]} = \frac{0,3}{2} = 0,15 (\text{l}) = 150 \text{ ml}$$

Đáp án A

Bài 3. Dung dịch A chứa các ion CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} và 0,1 mol HCO_3^- , 0,3 mol Na^+ . Thêm V (lít) dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M vào dung dịch A thì thu được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị của V là

A. 0,15 lít

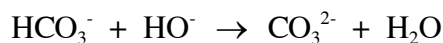
B. 0,2 lít

C. 0,25 lít

D. 0,5 lít

Hướng dẫn giải.

Nồng độ các ion $[\text{Ba}^{2+}] = 1\text{M}$, $[\text{OH}^-] = 2\text{M}$. Để thu được lượng kết tủa lớn nhất, cần 0,1 mol OH^- để tác dụng hết với HCO_3^-



Mặt khác cần 0,3 mol OH^- để trung hoà Na^+ . Vậy tổng số mol OH^- cần là 0,1 + 0,3 = 0,4 (mol)

Thể tích dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ là $V = \frac{0,4}{2} = 0,2$ (lít)

Đáp án B

Bài 4. Cho tan hoàn toàn 15,6 gam hỗn hợp gồm Al và Al_2O_3 trong 500 ml dung dịch NaOH 1M thu được 6,72 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Thể tích HCl 2M cần cho vào D để thu được lượng kết tủa lớn nhất là

A. 0,175 lít

B. 0,25 lít

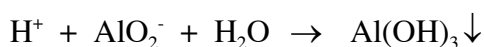
C. 0,25 lít

D. 0,52 lít

Hướng dẫn giải.

Trong dung dịch D có chứa AlO_2^- và OH^- (nếu dư). Dung dịch D trung hoà về điện nên $n_{\text{AlO}_2^-} + n_{\text{OH}^-} = n_{\text{Na}^+} = 0,5$ (mol)

Khi cho HCl vào D :



Để thu được lượng kết tủa lớn nhất thì $n_{\text{H}^+} = n_{\text{AlO}_2^-} + n_{\text{OH}^-} = 0,5$ (mol)

Thể tích dung dịch HCl là $V = \frac{0,5}{2} = 0,25$ (l)

Đáp án B

Bài 5. Cho tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp Mg và Fe trong dung dịch HCl 4M thu được 5,6 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Để kết tủa hoàn toàn các ion trong D cần 300 ml dung dịch NaOH 2M. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là

A. 0,1 lít

B. 0,12 lít

C. 0,15 lít

D. 0,2 lít

Hướng dẫn giải.

Khi cho 0,6 mol NaOH vào dung dịch D chứa Mg^{2+} , Fe^{2+} và H^+ (nếu dư) tách ra khỏi dung dịch D. Dung dịch tạo thành chứa Cl^- phải trung hoà điện với 0,6 mol Na^+

$$n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{Na}^+} = 0,6 \text{ mol}$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{0,6}{4} = 0,15 \text{ lít}$$

Đáp án C

Bài 6. Cho 20 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ tan vừa hết trong 700 ml dung dịch HCl 1M thu được 3,36 lít H₂ (đktc) và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với NaOH dư, lọc kết tủa và nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Y. Khối lượng Y là

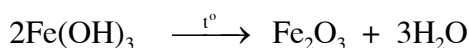
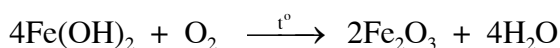
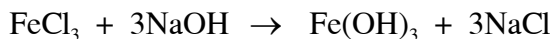
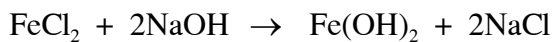
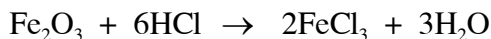
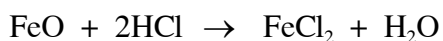
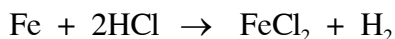
A. 16 gam

B. 32 gam

C. 8 gam

D. 24 gam

Hướng dẫn giải. Các phản ứng



Với cách giải thông thường, ta đặt ẩn số là số mol các chất rồi tính toán theo phương trình phản ứng. Để giải nhanh bài toán này, ta áp dụng phương pháp bảo toàn điện tích.

$$\text{Số mol HCl hoà tan Fe là } n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \cdot \frac{3,36}{22,4} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol HCl hoà tan các oxit} = 0,7 - 0,3 = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo định luật bảo toàn điện tích ta có } n_{\text{O}^{2-}(\text{trong oxit})} = \frac{1}{2} n_{\text{Cl}^-} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe(trong X)}} = \frac{m_{\text{oxit}} - m_{\text{oxi}}}{56} = \frac{20 - 0,2.16}{56} = 0,3 \text{ mol}$$

$$0,3 \text{ mol Fe} \rightarrow 0,15 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3; m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,15.160 = 24 \text{ gam}$$

Đáp án D

Bài 7. Trộn 100 ml dung dịch AlCl_3 1M với 200 ml dung dịch NaOH 1,8M thu được kết tủa A và dung dịch D.

a. Khối lượng kết tủa A là

A. 3,12 gam

B. 6,24 gam

C. 1,06 gam

D. 2,08 gam

b. Nồng độ mol của các chất trong dung dịch D là

A. NaCl 0,2M và NaAlO_2 0,6M

B. NaCl 1M và NaAlO_2 0,2M

C. NaCl 1M và NaAlO_2 0,6M

D. NaCl 0,2M và NaAlO_2 0,4M

Hướng dẫn giải. Ta có thể sử dụng định luật bảo toàn điện tích

$$n_{\text{Al}^{3+}} = 0,1 \text{ mol}, n_{\text{Cl}^-} = 3.0,1 = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Na}^+} = n_{\text{OH}^-} = 0,2.1,8 = 0,36 \text{ mol}$$

Sau khi phản ứng kết thúc, kết tủa tách ra, phần dung dịch chứa 0,3 mol Cl^- trung hoà điện với 0,3 mol Na^+ còn 0,06 mol Na^+ nữa phải trung hoà điện với một anion khác, chỉ có thể là 0,06 mol AlO_2^- (hay $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$). Còn $0,1 - 0,06 = 0,04$ mol Al^{3+} tách ra thành 0,04 mol $\text{Al}(\text{OH})_3$. Kết quả trong dung dịch chứa 0,3 mol NaCl và 0,06 mol NaAlO_2 (hay $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$)

a. $m_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,04.78 = 3,12 \text{ gam}$.

Đáp án A

b. $C_{\text{M}(\text{NaCl})} = \frac{0,3}{0,3} = 1\text{M}, C_{\text{M}(\text{NaAlO}_2)} = \frac{0,06}{0,3} = 0,2\text{M}$.

Đáp án B

CHUYÊN ĐỀ 6

PHƯƠNG PHÁP ỨNG DỤNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ELECTRON

I - NỘI DUNG

Trong phản ứng oxi hóa - khử, số mol electron mà chất khử cho đi bằng số mol electron mà chất oxi hóa nhận về.

$$\sum n_{\text{e nhận}} = \sum n_{\text{e nhường}}$$

- Sử dụng cho các bài toán có phản ứng oxi hóa - khử, đặc biệt là các bài toán có nhiều chất oxi hóa, nhiều chất khử.

- Trong một phản ứng hoặc một hệ phản ứng, cần quan tâm đến trạng thái oxi hóa ban đầu và cuối của một nguyên tố mà không cần quan tâm đến các quá trình biến đổi trung gian.

- Cần kết hợp với các phương pháp khác như bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố để giải bài toán.

- Nếu có nhiều chất oxi hóa và nhiều chất khử cùng tham gia trong bài toán, ta cần tìm tổng số mol electron nhận và tổng số mol electron nhường rồi mới cân bằng.

II - BÀI TẬP ỨNG DỤNG

Bài 1. Để m gam bột sắt ngoài không khí một thời gian thu được 11,8 gam hỗn hợp các chất rắn FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , Fe . Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp đó bằng dung dịch HNO_3 loãng thu được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc). Giá trị của m là

A. 5,02 gam

B. 10,04 gam

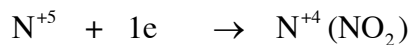
C. 15,12 gam

D. 20,16 gam

Hướng dẫn giải.

$$n_{\text{Fe}} = \frac{m}{56}; n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = \frac{11,8 - m}{32}; n_{\text{NO giải phóng}} = 0,1 \text{ mol}$$

- Chất khử là Fe :



$$2,4 \dots\dots\dots 2,4 \text{ mol}$$

$$V_{\text{NO}_2} = 2,4.22,4 = 53,76 \text{ lít}.$$

Đáp án C

Bài 3. Hòa tan hoàn toàn 43,2 gam kim loại Cu vào dung dịch HNO_3 loãng, tất cả khí NO thu được đem oxi hóa thành NO_2 rồi sục vào nước có dòng oxi để chuyển hết thành HNO_3 . Thể tích khí oxi ở đktc đã tham gia vào quá trình trên là

A. 5,04 lít

B. 7,56 lít

C. 6,72 lít

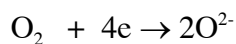
D. 8,96 lít

Hướng dẫn giải.

Ta nhận thấy, Cu nhường electron cho HNO_3 tạo thành NO_2 , sau đó NO_2 lại nhường cho O_2 . Vậy trong bài toán này, Cu là chất nhường, còn O_2 là chất nhận electron.



$$0,675 \dots\dots\dots 1,35$$



$$x \dots\dots\dots 4x$$

$$4x = 1,35 \Rightarrow x = 0,3375 \Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,3375.22,4 = 7,56 \text{ lít}$$

Đáp án B

Bài 4. Chia m gam hỗn hợp 2 kim loại A, B có hóa trị không đổi thành 2 phần bằng nhau :

- Phần 1 tan hết trong dung dịch HCl, tạo ra 1,792 lít H_2 (đktc).

- Phần 2 nung trong oxi thu được 2,84 g hỗn hợp oxit.

Giá trị của m là

A. 1,56 gam

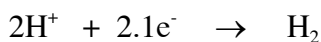
B. 2,64 gam

C. 3,12 gam

D. 4,68 gam

Hướng dẫn giải. A, B là chất khử, H^+ (ở phần 1) và O_2 (ở phần 2) là chất oxi hóa.

Số mol e^- H^+ nhận bằng số mol e^- O_2 nhận



$$0,16 \dots\dots\dots 0,08$$



$$0,04 \dots\dots 0,16$$

$$\Rightarrow m_{kl \text{ phần 2}} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{Oxi}} = 2,84 - 0,04.32 = 1,56 \text{ gam. } m = 1,56.2 = 3,12 \text{ gam.}$$

Đáp án C

Bài 5. Chia 44 gam hỗn hợp gồm Fe và kim loại M có hóa trị duy nhất thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1: Tan vừa đủ trong 2 lít dung dịch HCl thấy thoát ra 14,56 lít H_2 (đktc).

- Phần 2: Tan hoàn toàn trong dung dịch HNO_3 loãng nóng thấy thoát ra 11,2 lít khí NO duy nhất (đktc)

a. Nồng độ mol của dung dịch HCl là

A. 0,45 M

B. 0,25 M

C. 0,55 M

D. 0,65 M

b. Khối lượng hỗn hợp muối clorua khan thu được khi cô cạn dung dịch sau phản ứng ở phần 1 là

A. 65,54 gam

B. 68,15 gam

C. 55,64 gam

D. 54,65 gam

c. % khối lượng của Fe trong hỗn hợp ban đầu là

A. 49,01 %

B. 47,97 %

C. 52,03 %

D. 50,91 %

d. Kim loại M là

A. Mg

B. Zn

C. Al

D. Cu

Hướng dẫn giải.

a. $n_{H_2} = 0,65 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{HCl} = 2n_H = 2.0,65 = 1,3 \text{ mol}$

$$C_M = \frac{1,3}{2} = 0,65 \text{ M.}$$

Đáp án D

b. $m_{\text{muối}} = m_{Kl} + m_{Cl^-}$

Trong đó $n_{Cl^-} = n_{HCl} = 1,3 \text{ mol}$

$$m_{\text{muối}} = 22 + 1,3.35,5 = 68,15 \text{ gam}$$

Đáp án B

c. Áp dụng phương pháp bảo toàn e

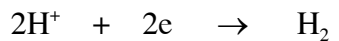
- Phần 1:



$$x \quad \dots\dots 2.x$$

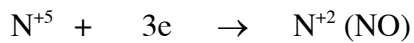


$$y \quad \dots\dots a.y$$



$$1,3 \quad \dots\dots\dots 0,65$$

- Phần 2:



$$1,5 \quad \quad \quad 0,5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + ay = 1,3 \\ 3x + ay = 1,5 \end{cases}$$

$$x = 0,2, ay = 0,9$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,2 \Rightarrow \% m_{\text{Fe}} = \frac{0,2 \cdot 56}{22} \cdot 100\% = 50,91\%$$

Đáp án D

$$\text{d. } m_{\text{M}} = 22 - 0,2 \cdot 56 = 10,8 \text{ gam}$$

$$n_{\text{M}} = y = \frac{0,9}{a}; M = \frac{m}{n} = \frac{10,8 \cdot a}{0,9} = 12 \cdot a$$

Vậy $a = 2, M = 24$ (Mg) là phù hợp

Đáp án A

Bài 6. Một hỗn hợp gồm 3 kim loại Al, Fe, Mg có khối lượng 26,1 gam được chia làm 3 phần đều nhau.

- Phần 1, cho tan hết trong dung dịch HCl thấy thoát ra 13,44 lít khí.
- Phần 2, cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 3,36 lít khí.
- Phần 3, cho tác dụng với dung dịch CuSO_4 dư, lọc lấy toàn bộ chất rắn thu được sau phản ứng đem hoà tan trong dung dịch HNO_3 nóng dư thì thu được V lít khí NO_2 . Các khí đều được đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

Thể tích khí NO_2 thu được là

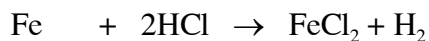
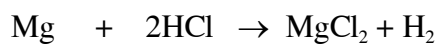
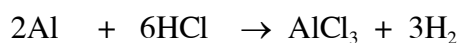
A. 26,88 lít

B. 53,70 lít

C. 13,44 lít

D. 44,8 lít

Hướng dẫn giải.

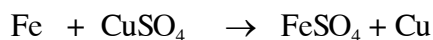
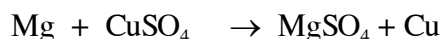
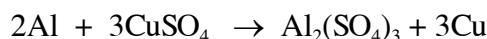


$$\text{Khối lượng của mỗi phần } m = \frac{26,1}{3} = 8,7 \text{ gam}$$

Đặt số mol Al, Mg, Fe trong 17,4 gam hỗn hợp là x, y, z

$$\begin{cases} 27x + 24y + 56z = 8,7 \\ 1,5x + y + z = 0,3 \\ 1,5x = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,075 \\ z = 0,075 \end{cases}$$

Trong 34,7 gam hỗn hợp : $n_{\text{Al}} = 0,4$; $n_{\text{Mg}} = 0,3$; $n_{\text{Fe}} = 0,3$

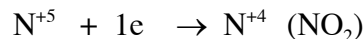


ở phần 3, khi các kim loại tác dụng với dung dịch CuSO_4 tạo thành Cu, lượng Cu này tác dụng với HNO_3 tạo ra Cu^{2+} , do đó :

- Al, Mg, Fe là chất khử, nhường electron

$$\sum n_{\text{nhường}} = 3,0,1 + 2,0,075 + 2,0,075 = 0,6 \text{ mole}$$

- HNO_3 là chất oxi hoá, nhận electron



$$a \dots\dots\dots a$$

$$\Rightarrow a = 0,6$$

$$n_{\text{NO}_2} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}_2} = 0,6.22,4 = 13,44 \text{ lít}$$

Đáp án C

Bài 7. Cho tan hoàn toàn 3,6 gam hỗn hợp gồm Mg và Fe trong dung dịch HNO_3 2M, thu được dung dịch D, 0,04 mol khí NO và 0,01 mol N_2O . Cho dung dịch D tác dụng với dung dịch NaOH lấy dư, lọc và nung kết tủa đến khối lượng thu được m gam chất rắn.

a. Giá trị của m là

A. 2,6 gam

B. 3,6 gam

C. 5,2 gam

D. 7,8 gam

b. Thể tích HNO_3 đã phản ứng là

A. 0,5 lít

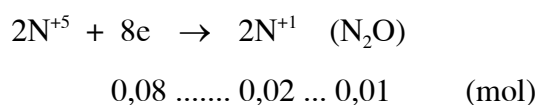
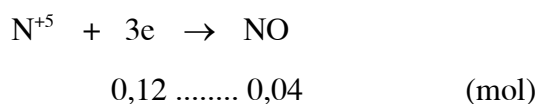
B. 0,24 lít

C. 0,26 lít

D. 0,13 lít

Hướng dẫn giải.

a. - HNO_3 là chất oxi hoá

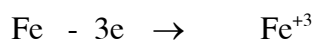


$$\sum n_{\text{nhận}} = 0,12 + 0,08 = 0,2 \text{ mol}$$

- Mg và Fe là chất khử. Gọi x, y là số mol Mg và Fe trong hỗn hợp



$$x \dots\dots\dots 2x \text{ (mol)}$$



$$y \dots\dots\dots 3y \text{ (mol)}$$

$$\sum n_{\text{nhường}} = 2x + 3y$$

$$\text{Ta có hệ phương trình : } \begin{cases} 24x + 56y = 3,6 \\ 2x + 3y = 0,2 \end{cases}$$

$$\text{Giải hệ ra } x = 0,01 \text{ mol Mg} \rightarrow 0,01 \text{ mol MgO}$$

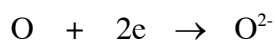
$$y = 0,06 \text{ mol Fe} \rightarrow 0,03 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

$$m = \text{khối lượng MgO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,01.40 + 0,03.160 = 5,2 \text{ (gam)}$$

Đáp án C

Ta có thể tính theo cách sau : Ta có sơ đồ hợp thức $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO}$, $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$.

Trong đó Mg và Fe là chất khử, oxi là chất oxi hoá, số mol e nhận vẫn là 0,2 mol.



$$0,1 \dots\dots\dots 0,2$$

$$m = m_{\text{Mg, Fe}} + m_{\text{O}} = 3,6 + 16.0,1 = 5,2 \text{ (gam)}$$

b. Theo định luật bảo toàn nguyên tố N ta có

$$n_{\text{N(HNO}_3\text{)}} = n_{\text{N(NO}_3^-)} + n_{\text{N(NO)}} + n_{\text{N(N}_2\text{O)}}$$

$$\begin{aligned} \text{hay } n_{\text{HNO}_3} &= 2n_{\text{Mg(NO}_3)_2} + 3n_{\text{Fe(NO}_3)_3} + n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} = \\ &= 2.0,01 + 3.0,06 + 0,04 + 2.0,01 = 0,26 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$V_{\text{HNO}_3} = \frac{0,26}{2} = 0,13 \text{ (lit)}$$

Đáp án D

Bài 8. Cho một luồng khí CO qua m gam bột Fe_2O_3 nung nóng, thu được 14 gam hỗn hợp X gồm 4 chất rắn. Cho hỗn hợp X tan hoàn toàn trong dung dịch HNO_3 thu được 2,24 lit khí NO (đktc). Giá trị của m là

A. 16,4 gam

B. 14,6 gam

C. 8,2 gam

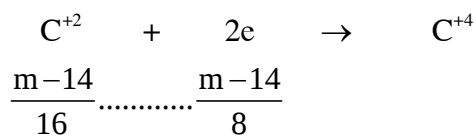
D. 20,5 gam

Hướng dẫn giải.

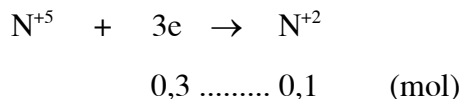
- CO là chất khử (ta coi Fe_2O_3 không tham gia vào phản ứng oxi hoá khử, do $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3$ có số oxi hoá không thay đổi)

$$m_{\text{oxi trong oxit}} = m - 14 \text{ (gam)}$$

$$n_{\text{CO}} = n_{\text{O trong oxit}} = \frac{m-14}{16}$$



- HNO_3 là chất oxi hoá



$$\text{Ta có } \frac{m-14}{8} = 0,3 \Rightarrow m = 16,4 \text{ gam}$$

Đáp án A.

A. 120,4 gam B. 89,8 gam

C. 116,9 gam D. kết quả khác

Nhận xét : Nếu chỉ dùng phương pháp bảo toàn electron thông thường, ta cũng chỉ lập được 2 phương trình 3 ẩn số và sẽ gặp khó khăn trong việc giải. Để tính khối lượng muối NO_3^- trong bài toán trên ta có công thức

$$n_{\text{NO}_3^- \text{ (trong muối)}} = a.n_X$$

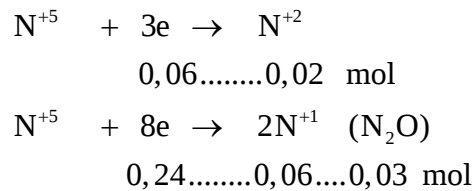
Như vậy :

$$\begin{aligned} m_{\text{muối khan}} &= m_{\text{Fe, Cu, Ag}} + m_{\text{NO}_3^-} \\ n_{\text{NO}_3^-} &= 3.n_{\text{NO}} + 8.n_{\text{N}_2\text{O}} = 3.0,15 + 8.0,05 = 0,95 \text{ mol} \\ m_{\text{muối khan}} &= 58 + 0,95.62 = 116,9 \text{ gam} \end{aligned}$$

Bài 10. Khử Fe_2O_3 bằng CO ở nhiệt độ cao, được hỗn hợp X gồm 4 chất rắn. Chia X thành 2 phần bằng nhau. Phần một tác dụng với dung dịch HNO_3 dư, thu được 0,02 mol NO và 0,03 mol N_2O . Phần hai cho tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 đặc nóng, thu được V lít (đktc) SO_2 . Giá trị của V là

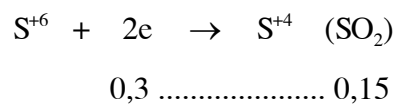
A. 2,24 B. 3,36
C. 4,48 D. 6,72

- HNO_3 là chất khử



$$\sum n_{\text{nhận}} = 0,06 + 0,24 = 0,3 \text{ mol}$$

- Chất khử ở hai phần là như nhau, do đó số mol electron H_2SO_4 nhận bằng số mol electron HNO_3 nhận, hay



$$V_{\text{SO}_2} = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ (l)}$$

Đáp án B

Bài 11. Chia hỗn hợp X gồm Al, Al_2O_3 , ZnO thành hai phần bằng nhau. Phần một cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 0,3 mol khí. Phần hai tan hoàn toàn trong dung dịch HNO_3 thu được 0,075 mol khí Y duy nhất. Y là

A. NO_2

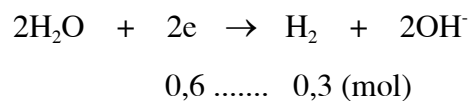
B. NO

C. N_2O

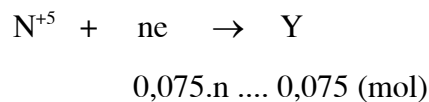
D. N_2

Hướng dẫn giải.

- Trong X chỉ có Al có tính khử, nước bị nhôm khử theo phương trình :



- Khi tác dụng với HNO_3 , chất oxi hoá là HNO_3



Ta có $0,075.n = 0,6$, với n là số electron mà N^{+5} nhận để tạo thành Y, $n = 8$.
Vậy Y là N_2O

Đáp án C

A. 11,650 gam B. 12,815 gam

C. 13,980 gam D. 15,145 gam

$\text{Fe}^{+2}\text{S}_2^{-1}$ tương đương với $\text{Fe}^{+2}\text{S}^{-2}.\text{S}^0$. Vì vậy có thể coi hỗn hợp X gồm hai chất S và FeS, có số mol là a và b, ta có :

- Chất khử



0,48 0,48

Giải hệ (I), (II) được : $a = 0,035 \text{ mol S}$ và $b = 0,03 \text{ mol FeS}$

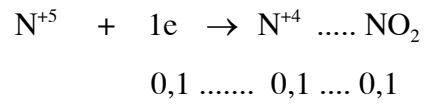
$$m_{\text{BaSO}_4} = 0,065.233 = 15,145 \text{ gam}$$

Bài 13. Cho tan hoàn toàn 7,2 gam Fe_xO_y trong dung dịch HNO_3 thu được 0,1 mol NO . Công thức phân tử của oxit là

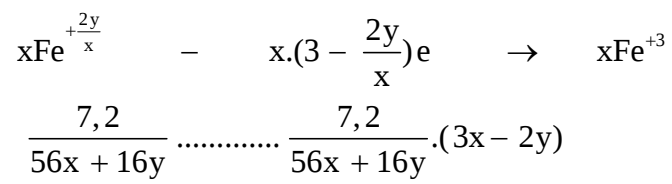
- A. FeO
B. Fe₃O₄
C. Fe₂O₃
D. cả FeO và Fe₃O₄ đều đúng

Hướng dẫn giải.

- Chất oxi hoá là HNO_3



- Chất khử là Fe_xO_y



$$\text{Ta có } \frac{7,2}{56x + 16y} \cdot (3x - 2y) = 0,1$$

$$72 \cdot (3x - 2y) = 56x + 16y$$

$$160x = 160y \Rightarrow x = y : \text{FeO}$$

Đáp án A

CHUYÊN ĐỀ 7

LẬP SƠ ĐỒ HỢP THỨC CỦA QUÁ TRÌNH CHUYỂN HOÁ, TÌM MỐI QUAN HỆ GIỮA CHẤT ĐẦU VÀ CHẤT CUỐI

I - NỘI DUNG

Đối với các bài toán hỗn hợp bao gồm nhiều quá trình phản ứng xảy ra, ta chỉ cần lập sơ đồ hợp thức, sau đó căn cứ vào chất đầu và chất cuối, bỏ qua các phản ứng trung gian.

Ví dụ.

- Cho hỗn hợp A gồm các chất rắn Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 tan hoàn toàn trong dung dịch HCl, dung dịch thu được cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa, nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Tính m.

Ta thấy, chất cuối cùng là Fe_2O_3 , vậy nếu tính được tổng số mol Fe có trong A ta sẽ tính được số mol Fe_2O_3 .

- Cho hỗn hợp Fe, Zn, Mg tác dụng hết với dung dịch HCl, cho từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch thu được đến kết tủa lớn nhất, lọc kết tủa, nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn, tính m

Ta thấy, nếu biết được số mol các kim loại ban đầu, ta lập được sơ đồ hợp thức giữa chất đầu và cuối $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$, $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO}$, $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO}$ ta sẽ tính được khối lượng các oxit.

II - BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Cho 11,2 gam Fe và 2,4 gam Mg tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư. Sau phản ứng thu được dung dịch A và V lít khí H_2 (ở đktc). Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch A thu được kết tủa B. Lọc B nung trong không khí đến khối lượng không đổi được m (gam) chất rắn.

a. V có giá trị là

A. 2,24 lít

B. 3,36 lít

C. 5,6 lít

D. 6,72 lít

b. Giá trị của m là

A. 18 gam

B. 20 gam

C. 24 gam

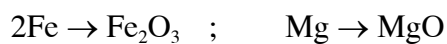
D. 36 gam

Hướng dẫn giải

$$\begin{aligned} \text{a.} \quad n_{\text{H}_2} &= n_{\text{Mg}} + n_{\text{Fe}} = \frac{2,4}{24} + \frac{11,2}{56} = 0,3 \text{ mol} \\ \Rightarrow V_{\text{H}_2} &= 0,3.22,4 = 6,72 \text{ lít} \end{aligned}$$

Đáp án D

b. Dựa vào sự thay đổi chất đầu và cuối, ta lập được sơ đồ hợp thức :



$$0,2 \qquad \qquad 0,1 \qquad \qquad 0,1 \qquad 0,1$$

$$\Rightarrow m = 0,1.160 + 0,1.40 = 20 \text{ (g)}$$

Đáp án B

Bài 2. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,2 mol Fe và 0,1 mol Fe_2O_3 vào dung dịch HCl dư thu được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với NaOH dư thu được kết tủa. Lọc lấy kết tủa, rửa sạch, sấy khô và nung trong không khí đến khối lượng không đổi được m gam chất rắn, m có giá trị là

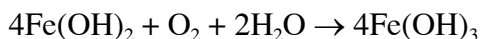
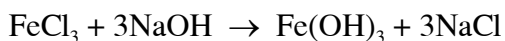
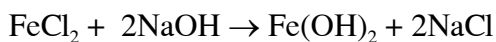
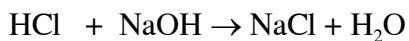
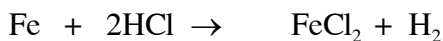
A. 23 gam

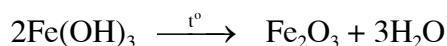
B. 32 gam

C. 24 gam

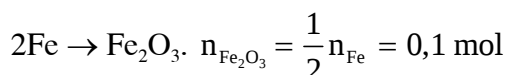
D. 42 gam

Hướng dẫn giải. Các phản ứng





Trong m gam chất rắn có 0,1 mol Fe_2O_3 (16 gam) ban đầu. Vậy chỉ cần tính lượng Fe_2O_3 tạo ra từ Fe theo mối quan hệ chất đầu (Fe) và cuối (Fe_2O_3)



$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} (\text{thu được}) = 0,1 + 0,1 = 0,2$$

$$\Rightarrow m = 0,2 \cdot 160 = 32 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 3. Hỗn hợp Al, Fe có khối lượng 22 gam được chia thành 2 phần bằng nhau.

- Phần 1 tác dụng với HCl dư thu được dung dịch A và 8,96 lít H_2 (đktc). Cho dung dịch A tác dụng dung dịch NaOH dư được kết tủa B, lọc kết tủa B nung trong không khí đến khối lượng không đổi được m_1 chất rắn.

- Phần 2 cho vào dung dịch CuSO_4 dư đến khi phản ứng hoàn toàn thu được m_2 gam chất rắn không tan.

a. m_1 có giá trị là

A. 8 gam

B. 16 gam

C. 32 gam

D. 24 gam

b. m_2 có giá trị là

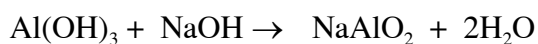
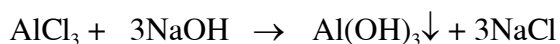
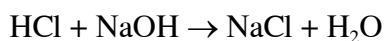
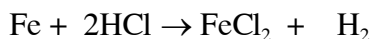
A. 12,8 gam

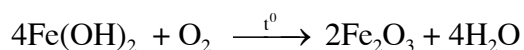
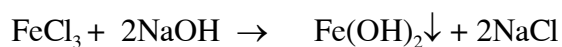
B. 16 gam

C. 25,6 gam

D. 22,4 gam

Hướng dẫn giải.

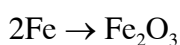




- Khi tác dụng với HCl, gọi x, y lần lượt là số mol Al và Fe ta có:

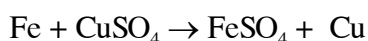
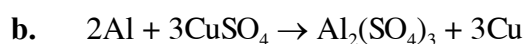
$$\begin{cases} 27x + 56y = 11 \\ 1,5x + y = 0,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 & : \text{ Al} \\ y = 0,1 & : \text{ Fe} \end{cases}$$

- Sau các phản ứng chất rắn thu được chỉ còn là Fe_2O_3 .



$$0,1 \dots\dots\dots 0,05 \Rightarrow m_1 = 8 \text{ (g)}$$

Đáp án A



ở phần 2, Cu^{2+} nhận electron chính bằng H^+ nhận ở phần 1, do đó

$$n_{\text{Cu}} = n_{\text{H}_2} = 0,4 \Rightarrow m_{\text{Cu}} = 25,6 \text{ (g)}$$

Đáp án C

Bài 4. Cho tan hoàn toàn 13,6 gam hỗn hợp gồm Fe và Fe_2O_3 trong dung dịch HCl thu được 2,24 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Cho D tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc, nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi được a gam chất rắn, giá trị của a là

A. 8 gam

B. 12 gam

C. 16 gam

D. 24 gam

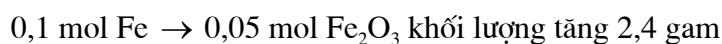
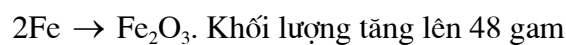
Hướng dẫn giải. $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

$$n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = 0,1 \text{ mol. } m_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (ban đầu)}} = 13,6 - 0,1.56 = 8 \text{ gam}$$

$$\text{Ta có sơ đồ hợp thức } 2\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3. \quad n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2}n_{\text{Fe}} = 0,05 \text{ mol.}$$

$$\text{Vậy } a = 8 + 0,05.160 = 16 \text{ gam}$$

Cũng có thể dùng phương pháp tăng - giảm khối lượng.



$$a = 13,6 + 2,4 = 16 \text{ gam}$$

Đáp án C

Bài 5. 7,68 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ tác dụng vừa hết với 260 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch X. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa, nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn, giá trị của m là

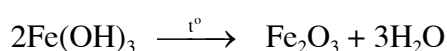
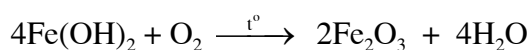
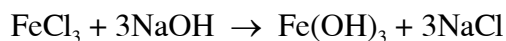
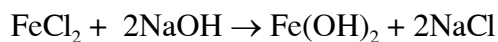
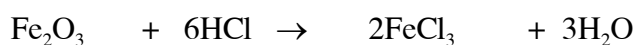
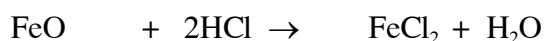
A. 8 gam

B. 12 gam

C. 16 gam

D. 24 gam

Hướng dẫn giải.



- Áp dụng phương pháp bảo toàn điện tích để tính số mol Fe có trong các oxit

$$n_{\text{O(trong oxit)}} = \frac{1}{2} n_{\text{Cl}} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = \frac{1}{2} \cdot 0,26 = 0,13 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe(trong oxit)}} = \frac{7,68 - 0,13 \cdot 16}{56} = 0,1 \text{ mol}$$

- Lập sơ đồ hợp thức $0,1 \text{ mol Fe} \rightarrow 0,05 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$. $m = 0,05 \cdot 160 = 8 \text{ gam}$

Đáp án A

CHUYÊN ĐỀ 8

PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP VỀ SẮT

I – NỘI DUNG

- Sắt là một trong những nguyên tố quan trọng, có nhiều ứng dụng trong đời sống và có một vị trí quan trọng trong chương trình Hoá học phổ thông cũng như trong các kì thi Tốt nghiệp THPT, Cao đẳng, Đại học.

- Ngoài các phương pháp đã nêu ở các chuyên đề trên, các bài tập về sắt và hợp chất của sắt còn có thể sử dụng thêm một số cách giải nhanh sau đây :

+ Khi Fe_3O_4 tác dụng với các chất oxi hoá, ta coi Fe_3O_4 là hỗn hợp của Fe_2O_3 và FeO . Trong đó chỉ có FeO tham gia phản ứng oxi hoá - khử với $n_{\text{FeO}} = n_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$

+ Vị trí của Fe trong dãy điện hoá $\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}} > \frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{Fe}^{2+}}$. Do đó trong các phản ứng có thể xảy ra theo nhiều trường hợp khác nhau.

+ Trong bài toán tìm công thức phân tử của oxit sắt, cần tìm số mol Fe và số mol oxi có trong oxit rồi lập tỉ lệ mol Fe : O, từ đó suy ra công thức phân tử.

+ Sử dụng phương pháp bảo toàn electron với bài toán cho một oxit sắt Fe_xO_y tác dụng với dung dịch HNO_3 tạo ra sản phẩm khí do sự khử N^{+5} .

II – BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1. Có một loại oxit sắt dùng để luyện gang. Nếu khử oxit sắt này bằng cacbon oxit ở nhiệt độ cao người ta thu được 0,84 gam sắt và 0,448 lít khí cacbonic(đktc). Công thức hoá học của loại oxit sắt nói trên là

A. Fe_2O_3 .

B. Fe_3O_4

C. FeO

D. Không xác định được

Hướng dẫn giải. Ta thấy, CO lấy O của oxit để tạo ra CO_2 , do đó

$$n_{\text{O}} = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{0,84}{56} = 0,015 \text{ mol}, \quad n_{\text{Fe}} : n_{\text{O}} = 0,015 : 0,02 = 3 : 4.$$

Vậy công thức của oxit là Fe_3O_4 .

Đáp án B

Bài 2. Để hòa tan hoàn toàn 10,8 gam oxit sắt cần vừa đủ 300 ml dung dịch HCl 1M. Oxit sắt là

A. FeO

B. Fe_2O_3

C. Fe_3O_4

D. Cả FeO và Fe_3O_4 đều đúng

Hướng dẫn giải. Theo định luật bảo toàn điện tích, Cl^- thay thế O trong oxit nên

$$n_{\text{O trong oxit}} = \frac{1}{2} n_{\text{Cl}^-} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{m_{\text{oxit}} - m_{\text{oxi}}}{56} = \frac{10,8 - 0,15 \cdot 16}{56} = 0,15 \text{ mol}$$

$n_{\text{Fe}} : n_{\text{O}} = 1 : 1$. Vậy CTPT là FeO

Đáp án A

Bài 3. Hoà tan hết m gam hỗn hợp gồm FeO, Fe_3O_4 và Fe_2O_3 có số mol bằng nhau trong dung dịch HNO_3 thu được 2,688 lít NO (đktc). Giá trị của m là

A. 70,82 gam

B. 83,52 gam

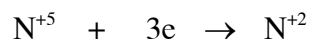
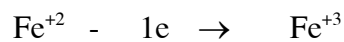
C. 62,64 gam

D. 41,76 gam

Hướng dẫn giải.

Gọi số mol của mỗi oxit là x mol. Coi Fe_3O_4 là hỗn hợp FeO và Fe_2O_3 . Do đó, hỗn hợp gồm FeO và Fe_2O_3 đều 2x mol.

Khi tác dụng với HNO_3 chỉ có FeO tham gia phản ứng oxi hoá khử tạo NO.



$$2x = 0,36 \rightarrow x = 0,18 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2.0,18. (72 + 160) = 83,52 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 4. Hoà tan hoàn toàn 8,64 gam một oxit sắt trong dung dịch HNO_3 thu được 0,896 lít NO (đktc) duy nhất. Oxit sắt đó là

A. FeO

B. Fe_2O_3

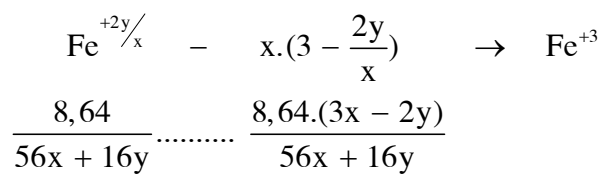
C. Fe_3O_4

D. Cả FeO và Fe_3O_4 đều đúng

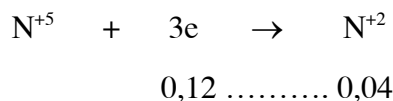
Hướng dẫn giải.

Trong oxit Fe_xO_y , số oxi hoá của Fe là $+2y/x$. áp dụng phương pháp bảo toàn electron, ta có

- Fe_xO_y là chất khử



- HNO_3 là chất oxi hoá



Ta có

$$\begin{aligned} \frac{8,64.(3x - 2y)}{56x + 16y} &= 0,12 \Rightarrow 72(3x - 2y) = 56x + 16y \\ &\Rightarrow x = y \end{aligned}$$

Vậy oxit là FeO.

Đáp án A.

Bài 5. Cho miếng sắt nặng m gam vào dung dịch HNO_3 , sau phản ứng thấy có 6,72 lít khí NO_2 (đktc) thoát ra và còn lại 2,4 gam chất rắn không tan. Giá trị của m là

A. 8,0

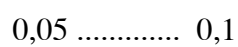
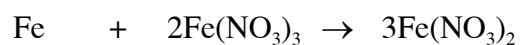
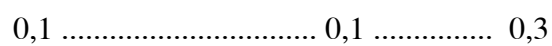
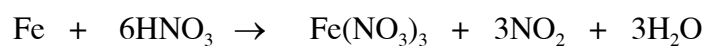
B. 5,6

C. 10,8

D. 8,4

Hướng dẫn giải.

Sau phản ứng sắt còn dư nên đã có các phản ứng



Lượng sắt ở cả hai phản ứng là $n_{\text{Fe}} = 0,01 + 0,005 = 0,015 \text{ mol}$

$$m = 0,15.56 + 2,4 = 10,8 \text{ gam}$$

Đáp án C

CHUYÊN ĐỀ 9

PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP VỀ NHÔM

I – NỘI DUNG

Với các bài toán hoá học về nhôm, hợp chất của nhôm cũng như các bài toán hỗn hợp. Ngoài việc sử dụng các phương pháp giải như bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng, tăng – giảm khối lượng ... đã trình bày ở các chuyên đề trước, còn có một số dạng bài tập đặc trưng riêng của nhôm, đó là :

1. Muối Al^{3+} tác dụng với dung dịch kiềm tạo kết tủa

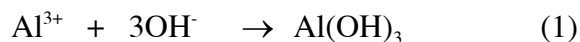
Khi cho một lượng dung dịch chứa OH^- vào dung dịch chứa Al^{3+} thu được kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$. Nếu $n_{\text{Al}(\text{OH})_3} < n_{\text{Al}^{3+}}$ sẽ có hai trường hợp phù hợp xảy ra. Bài toán có hai giá trị đúng.

- Trường hợp 1. Lượng OH^- thiếu, chỉ đủ để tạo kết tủa theo phản ứng



Lượng OH^- được tính theo kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$, khi đó giá trị OH^- là giá trị nhỏ nhất.

- Trường hợp 2. Lượng OH^- đủ để xảy ra hai phản ứng :



Trong đó, phản ứng (1) hoàn toàn, phản ứng (2) xảy ra 1 phần. Lượng OH^- được tính theo cả (1) và (2), khi đó giá trị OH^- là giá trị lớn nhất.

2. Dung dịch H^+ tác dụng với dung dịch AlO_2^- tạo kết tủa

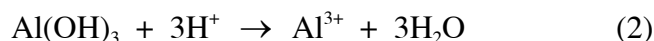
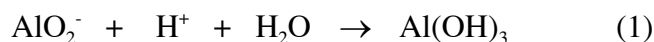
Khi cho từ từ dung dịch chứa OH^- vào dung dịch chứa Al^{3+} thu được kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$. Nếu $n_{\text{Al}(\text{OH})_3} < n_{\text{Al}^{3+}}$ sẽ có hai trường hợp phù hợp xảy ra. Bài toán có hai giá trị đúng.

- Trường hợp 1. Lượng H^+ thiếu, chỉ đủ để tạo kết tủa theo phản ứng



Lượng H^+ được tính theo kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$, khi đó giá trị H^+ là giá trị nhỏ nhất.

- Trường hợp 2. Lượng H^+ đủ để xảy ra hai phản ứng :



Trong đó, phản ứng (1) hoàn toàn, phản ứng (2) xảy ra 1 phần. Lượng H^+ được tính theo cả (1) và (2), khi đó giá trị H^+ là giá trị lớn nhất.

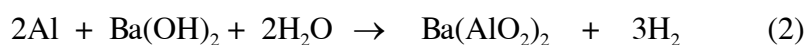
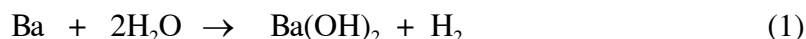
3. Hỗn hợp kim loại gồm kim loại kiềm (kiềm thổ), nhôm tác dụng với nước

Khi đó, kim loại kiềm hoặc kiềm thổ tác dụng với nước tạo dung dịch kiềm, sau đó dung dịch kiềm hoà tan nhôm.

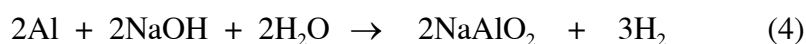
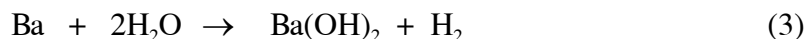
Ví dụ : Một hỗn hợp gồm Al, Mg và Ba được chia làm hai phần bằng nhau

- Phần 1 : đem hoà tan trong nước dư thu được V_1 lít khí (đktc)
- Phần 2 : hoà tan trong dung dịch NaOH dư thu được V_2 lít khí (đktc)

Khi đó : ở phần 1 có các phản ứng



Phần 2 có các phản ứng



Nếu $V_1 < V_2$ khi đó, ở phần 1 nhôm chưa tan hết, lượng Ba được tính theo H_2 thoát ra. Phần 2, cả Ba và Al đều tan hết, lượng H_2 được tính theo cả (3) và (4)

II – BÀI TẬP MINH HOẠ

Bài 1. Cho V lít dung dịch NaOH 0,2M vào dung dịch chứa 0,15 mol $AlCl_3$ thu được 9,86 gam kết tủa. Giá trị của V là

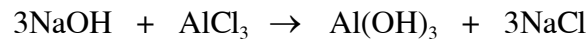
- | | |
|-------------------|-------------------|
| A. 1,8 và 2,2 lít | B. 1,2 và 2,4 lít |
| C. 1,8 và 2,4 lít | D. 1,4 và 2,2 lít |

Hướng dẫn giải.

$$\text{Kết tủa thu được là } Al(OH)_3, \text{ ta có } n_{Al(OH)_3} = \frac{9,86}{78} = 0,12 \text{ mol} < n_{AlCl_3}$$

Do đó bài toán có 2 trường hợp :

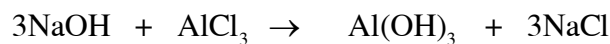
- Trường hợp 1 : Chỉ có phản ứng



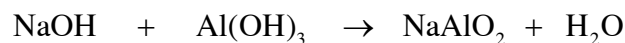
$$n_{\text{NaOH}} = 3n_{\text{AlCl}_3} = 3 \cdot 0,12 = 0,36 \text{ mol}$$

$$V_{\text{NaOH}} = \frac{0,36}{0,2} = 1,8 \quad (1)$$

- Trường hợp 2 : Có 2 phản ứng xảy ra



$$0,45 \leftarrow 0,15 \rightarrow 0,15$$



$$0,03 \leftarrow 0,15 - 0,12$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,45 + 0,03 = 0,48 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{ddNaOH}} = \frac{0,48}{0,2} = 2,4 \quad (1)$$

Đáp án C

Bài 2. Chia m gam hỗn hợp A gồm Ba và Al thành 2 phần như nhau :

- Phần 1 : tan trong nước dư thu được 1,344 lít khí H_2 (đktc) và dung dịch B
- Phần 2 : tan trong dung dịch Ba(OH)_2 dư được 10,416 lít khí H_2 (đktc)

a. Khối lượng kim loại Al trong hỗn hợp ban đầu là

- | | |
|------------|-------------|
| A. 8,1 gam | B. 2,7 gam |
| C. 5,4 gam | D. 10,8 gam |

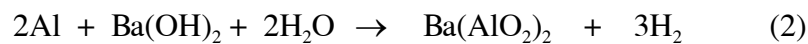
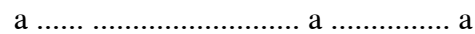
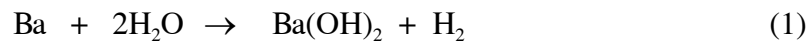
b. Cho 50 ml dung dịch HCl vào B. Sau phản ứng thu được 7,8 gam kết tủa. Nồng độ mol của dung dịch HCl là

- | | |
|-----------------|-----------------|
| A. 0,3 và 1,5 M | B. 0,2 và 1,5 M |
| C. 0,3 và 1,8 M | D. 0,2 và 1,8 M |

Hướng dẫn giải.

a. $V_{\text{H}_2(1)} < V_{\text{H}_2(2)}$ do đó ở phần 1, Al còn dư, lượng Ba được tính theo H_2 .

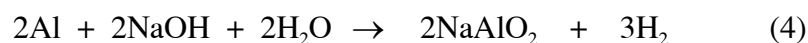
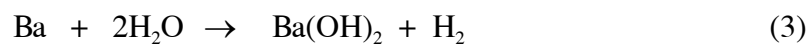
Phần 1 :



$$n_{\text{H}_2} = 4a = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ba}} = a = 0,015 \text{ mol}$$

Phần 2 :



$$n_{\text{H}_2} = a + 1,5b = 0,465 \text{ mol}$$

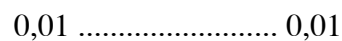
$$\Rightarrow b = 0,3 = n_{\text{Al}}, m_{\text{Al}} = 0,3.27 = 8,1 \text{ gam}$$

Đáp án A.

b. Dung dịch B chứa AlO_2^- 0,03 mol. Khi tác dụng với HCl tạo kết tủa Al(OH)_3 .

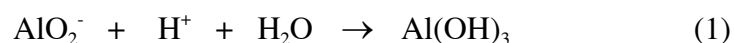
$$n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{0,78}{78} = 0,01 \text{ mol} . \text{ Có hai trường hợp xảy ra}$$

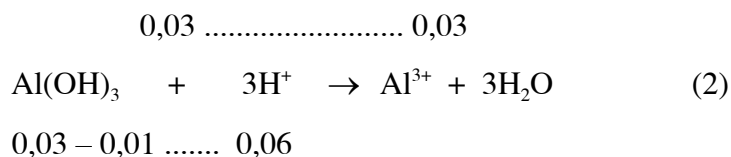
- Trường hợp 1. Lượng H^+ thiếu, chỉ đủ để tạo kết tủa theo phản ứng



$$C_{\text{M(HCl)}} = \frac{0,01}{0,05} = 0,2 \text{ M}$$

- Trường hợp 2. Lượng H^+ đủ để xảy ra hai phản ứng :





Phản ứng (1) hoàn toàn, phản ứng (2) xảy ra 1 phần.

$$n_{\text{HCl}} = 0,01 + 0,06 = 0,07 \text{ mol}$$

$$C_{\text{M(HCl)}} = \frac{0,07}{0,05} = 1,4 \text{ M}$$

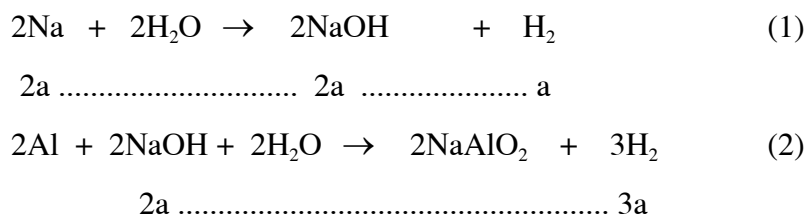
Đáp án D.

Bài 3. Hỗn hợp X gồm Na và Al. Cho m gam X vào lượng dư nước thì thoát ra V lít khí. Nếu cũng cho m gam X vào dung dịch NaOH dư thì được 1,75V lít khí. Thành phần phần trăm theo khối lượng của Na trong X là (biết các khí đo ở cùng điều kiện)

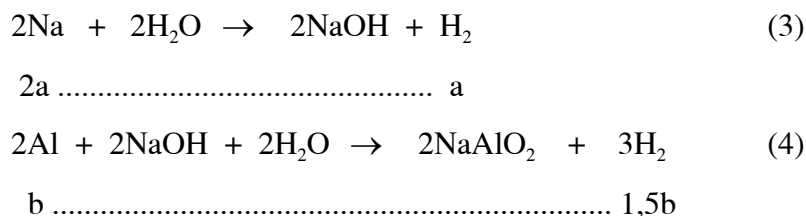
- | | |
|------------|------------|
| A. 39,87 % | B. 77,31 % |
| C. 49,87 % | D. 29,87 % |

Hướng dẫn giải.

Ta thấy lượng H₂ thoát ra khi tác dụng với H₂O ít hơn khi tác dụng với dung dịch NaOH, do đó khi tác dụng với H₂O, Al còn dư



Khi tác dụng với dung dịch NaOH dư :



Để đơn giản, chọn V = 22,4 ở điều kiện tiêu chuẩn. Khi đó

$$4a = 1$$

$$a + 1,5b = 1,75$$

$$\Rightarrow a = 0,25, b = 1. n_{\text{Na}} = 2a = 0,5.$$

$$\% m_{\text{Al}} = \frac{1.27}{1.27 + 0,25.23} \cdot 100\% = 29,87\%$$

Đáp án D

Bài 4. Cho 1 lít dung dịch HCl vào dung dịch chứa 0,2 mol NaAlO_2 , lọc, nung kết tủa đến khối lượng không đổi được 7,65 gam chất rắn. Nồng độ mol của dung dịch HCl là

A. 0,15 và 0,35

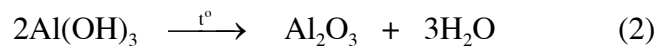
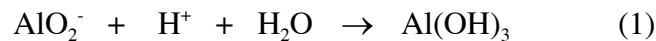
B. 0,15 và 0,2

C. 0,2 và 0,35

D. 0,2 và 0,3

Hướng dẫn giải.

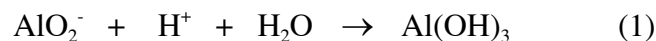
- Trường hợp 1. Lượng H^+ thiếu, chỉ đủ để tạo kết tủa theo phản ứng



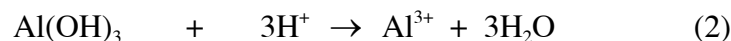
$$n_{\text{HCl}} = n_{\text{AlCl}_3} = n_{\text{Al(OH)}_3} = 2 \cdot n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2 \cdot \frac{7,65}{102} = 0,15 \text{ mol}$$

$$C_{\text{M(HCl)}} = 0,15 \text{ M}$$

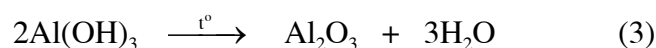
- Trường hợp 2. Lượng H^+ đủ để xảy ra các phản ứng phản ứng :



$$0,2 \dots\dots\dots 0,2 \dots\dots\dots 0,2$$



$$0,2 - 0,15 \dots\dots\dots 0,15$$



$$0,15 \dots\dots\dots 0,075$$

$$n_{\text{H}^+} = 0,2 + 0,15 = 0,35$$

$$C_{\text{M(HCl)}} = \frac{0,35}{1} = 0,35 \text{ M}$$

Đáp án A

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1. Cho tan hoàn toàn 3 gam hỗn hợp X gồm 2 kim loại kiềm (thuộc hai chu kì kế tiếp) trong nước thu được V lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Để trung hoà dung dịch D cần 200 ml dung dịch HCl 1M và thu được dung dịch D.

a. Giá trị của V là

A. 1,12

B. 2,24

C. 3,36

D. 4,48

b. Khối lượng muối khan khi cô cạn dung dịch D là

A. 5,05

B. 6,73

C. 10,1

D. 7,5

c. Hai kim loại là

A. Li và Na

B. Na và K

C. K và Cs

D. Cs và Rb

Bài 2. Cho tan hết 17,6 gam hỗn hợp X gồm hai muối cacbonat của kim loại phân nhóm IIA, trong dung dịch HCl thu được 4,48 lít khí (đktc) và dung dịch D.

a. Lượng muối khan khi cô cạn dung dịch D là

A. 8,9 gam

B. 19,8 gam

C. 28,7 gam

D. 39,6 gam

b. Biết hai kim loại thuộc hai chu kì kế tiếp nhau. Hai kim loại đó là

A. Be và Mg

B. Mg và Ca

C. Ca và Sr

D. Sr và Ba

Bài 3. Để tác dụng hết với 4,64 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe_3O_4 , và Fe_2O_3 , cần 160 ml dung dịch HCl 1M, dung dịch sau phản ứng cho tác dụng với dung dịch NaOH lấy dư, lọc kết tủa và đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi, thu được a gam chất rắn. Giá trị của a là

A. 1,2 gam

B. 2,4 gam

C. 4,8 gam

D. 6,0 gam

Bài 4. Khi dẫn khí CO qua bột Fe_2O_3 nung nóng, thu được 11,2 gam lít hỗn hợp X (đktc) gồm CO_2 và CO có tỉ khối đối với hidro là 17,2. Thành phần phần trăm về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp X là

A. 40% và 60%

B. 60% và 40%

C. 50% và 50%

D. 70% và 30%

Bài 5. Chia hỗn hợp A gồm Zn, ZnO, Al_2O_3 thành hai phần bằng nhau. Phần một tác dụng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư, thu được 4,48 lít H_2 . Phần hai tan hoàn toàn trong dung dịch HNO_3 , thu được 0,896 lít khí X. Thể tích các khí đều được đo ở đktc. Công thức phân tử của X là

A. NO_2

B. NO

C. N_2O

D. N_2

Bài 6. Cho 17 gam hỗn hợp X gồm 2 kim loại kiềm đứng kế tiếp nhau trong nhóm IA tác dụng hết với nước thu được 6,72 lít H_2 (đktc) và dung dịch Y.

a. Hỗn hợp X gồm các loại kim loại

A. Li và Na

B. Na và K

C. K và Rb

D. Rb và Cs

b. Thể tích dung dịch HCl 2M cần thiết để trung hòa dung dịch Y là

A. 200ml

B. 250ml

C. 300ml

D. 350ml

Bài 7. Cho 19,05 gam hỗn hợp ACl và BCl (A, B là kim loại kiềm ở 2 chu kì liên tiếp) tác dụng vừa đủ với 300 g dung dịch AgNO_3 thu được 43,05 gam kết tủa.

a. Nồng độ phần trăm của dung dịch AgNO_3 là

A. 17%

B. 19%

C. 21%

D. 25%

b. Hai kim loại kiềm là

A. Li và Na

B. Na và K

C. K và Cs

D. Cs và Rb

A. 36,6 gam B. 32,05 gam

C. 49,8 gam D. **48,9 gam**

A. 2,66 gam

B. 13,3 gam

C. 1,33 gam

D. 26,6 gam

A. $m_1 - 16$ B. $m_1 - 32$
C. $m_1 - 24$ D. $m_1 - 48$

A. Li

B. Na

C. K

D. Cs

A. Fe (sắt) B. Cr (crom)

C. Al (nhôm) D. As (asen)

A. 27 gam B. 18 gam

C. 40,5 gam D. 54 gam

A. 24,3 gam B. 42,3 gam
C. 25,3 gam D. 25,7 gam

A. 36,5 gam B. 35,6 gam
C. **35,5 gam** D. không xác định được

A. 14,125 gam **B. 13,975 gam**
C. 13,575 gam D. 14,525 gam

A. 48% B. 50%

C. 52% D. 54%

A. 26,05 gam B. 2,605 gam
C. 13,025 gam D. 1,3025 gam

A. 0,2 mol
B. 0,3 mol
C. 0,4 mol
D. 0,04 mol

A. 86,4 % B. 84,6 %

C. 78,4 % D. 74,8%

A. 2,7 gam và 0,3 gam B. 0,3 gam và 2,7 gam

C. 0,54 gam và 2,46 gam **D. 1,08 gam và 1,92 gam**

A. Li và Na
B. K và Rb
C. **Na và K**
D. Rb và Cs

A. 0,5 lít B. 0,6 lít

C. 0,2 lít D. 0,3 lít

A. Al

B. Mg

C. **Zn**

D. Mn

Bài 25. Cho 2,52 gam một kim loại tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng tạo ra 6,84 gam muối sunfat. Kim loại đó là

- | | |
|-------|-------|
| A. Mg | B. Fe |
| C. Cr | D. Mn |

Bài 26. Hòa tan 10 g hỗn hợp bột Fe và Fe_2O_3 bằng dung dịch HCl thu được 1,12 lít khí (đktc) và dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với NaOH dư, thu được kết tủa. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi được chất rắn có khối lượng là

- | | |
|-------------|-------------|
| A. 11,2 gam | B. 12,4 gam |
| C. 15,2 gam | D. 10,9 gam |

Bài 27. Thổi một luồng CO dư qua ống sứ đựng hỗn hợp Fe_3O_4 và CuO nung nóng đến phản ứng hoàn toàn, ta thu được 2,32 gam hỗn hợp kim loại. Khí thoát ra cho vào bình đựng nước vôi trong dư thấy có 5 gam kết tủa trắng. Khối lượng hỗn hợp 2 oxit kim loại ban đầu là

- | | |
|-------------|-------------|
| A. 3,12 gam | B. 3,22 gam |
| C. 4 gam | D. 4,2 gam |

Bài 28. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol Fe_2O_3 và 0,2 mol FeO vào dung dịch HCl dư thu được dung dịch A. Cho NaOH dư vào dung dịch A thu được kết tủa B. Lọc lấy kết tủa B rồi đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi được m gam chất rắn, m có giá trị là

- | | |
|---------|---------|
| A. 16 g | B. 32 g |
| C. 48 g | D. 52 g |

Bài 29. Trộn 5,4 gam Al với 7,2 gam Fe_2O_3 rồi nung nóng để thực hiện phản ứng nhiệt nhôm. Sau phản ứng thu được m gam hỗn hợp chất rắn. Giá trị của m là

- | | |
|-----------|-----------|
| A. 8,02 g | B. 9,02 g |
| C. 12,6 g | D. 11,2 g |

Bài 30. Cho 2,52 g một kim loại tác dụng với dung dịch HCl dư tạo ra 9,975 g muối. Kim loại đó là

A. Mg

B. Fe

C. Ca

D. Al

Bài 31. Cho 19,2 gam Cu tác dụng hết với dung dịch HNO_3 , khí NO thu được đem hấp thụ vào nước cùng với dòng oxi để chuyển hết thành HNO_3 . Thể tích khí oxi (đktc) đã tham gia vào quá trình trên là

A. 2,24 lít

B. 3,36 lít

C. 4,48 lít

D. **6,72 lít**

Bài 32. Dùng quặng manhetit chứa 80% Fe_3O_4 để luyện thành 800 tấn gang có hàm lượng Fe là 95%. Quá trình sản xuất gang bị hao hụt 1%. Khối lượng quặng đã dùng là

A. 1325 tấn

B. 1312 tấn

C. 1380 tấn

D. 848 tấn

Bài 33. Đốt cháy hoàn toàn 16,8 gam Fe trong khí O_2 cần vừa đủ 4,48 lít O_2 (đktc) tạo thành một oxit sắt. Công thức phân tử của oxit đó là

A. FeO

B. Fe_2O_3

C. **Fe_3O_4**

D. Không xác định được

Bài 34. Khử hoàn toàn hỗn hợp Fe_2O_3 và CuO có phần trăm khối lượng tương ứng là 66,67% và 33,33% bằng khí CO, tỉ lệ mol khí CO_2 tương ứng tạo ra từ 2 oxit là

A. 9 : 4

B. **3 : 1**

C. 2 : 3

D. 3 : 2

Bài 35. X là một oxit sắt. Biết 4,64 gam X tác dụng vừa đủ với 60 ml dung dịch HCl 2M. X là

A. FeO

B. Fe_2O_3

C. **Fe_3O_4**

D. Không xác định được

Bài 36. Một oxit sắt trong đó oxi chiếm 30% khối lượng. Công thức oxit đó là

A. FeO

B. **Fe_2O_3**

C. Fe_3O_4

D. Không xác định được

Bài 37. Khử hoàn toàn 11,6 gam oxit sắt bằng CO ở nhiệt độ cao. Sản phẩm khí dẫn vào dung dịch Ca(OH)_2 dư, tạo ra 20 gam kết tủa. Công thức của oxit sắt là

- A. FeO
B. Fe_2O_3
C. Fe_3O_4
D. Không xác định được

Bài 38. X là một oxit sắt. Biết 1,6 gam X tác dụng vừa đủ với 30 ml dung dịch HCl 2M. X là oxit nào sau đây ?

- A. FeO
B. Fe_2O_3
C. Fe_3O_4
D. Không xác định được

Bài 39. Khử hoàn toàn 6,64 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 cần dùng 2,24 lít CO (đktc). Khối lượng Fe thu được là

- A. **5,04 gam**
B. 5,40 gam
C. 5,05 gam
D. 5,06 gam

Bài 40. Khử hoàn toàn 6,4 gam hỗn hợp CuO và Fe_2O_3 bằng khí H_2 thấy tạo ra 1,8 gam nước. Khối lượng hỗn hợp kim loại thu được là

- A. 4,5 gam
B. **4,8 gam**
C. 4,9 gam
D. 5,2 gam

Bài 41. Khử hoàn toàn 5,64 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 bằng khí CO. Khí đi ra sau phản ứng được dẫn vào dung dịch Ca(OH)_2 dư thấy tạo ra 8 gam kết tủa. Khối lượng Fe thu được là

- A. 4,63 gam
B. 4,36 gam
C. 4,46 gam
D. 4,64 gam

Bài 42. Cho khí CO dư khử hoàn toàn hỗn hợp gồm Fe_3O_4 và CuO thu được 2,32 gam hỗn hợp kim loại. Khí thoát ra cho đi vào dung dịch Ca(OH)_2 dư, thấy tạo ra 5 gam kết tủa. Khối lượng hỗn hợp 2 oxit ban đầu là

- A. **3,12 gam**
B. 3,21 gam
C. 3,22 gam
D. 3,23 gam

Bài 43. Khử 16 gam Fe_2O_3 bằng khí CO dư, sản phẩm khí thu được cho đi vào bình dung dịch Ca(OH)_2 dư thu được a gam kết tủa. Giá trị của a là

A. 10 gam

B. 20 gam

C. 30 gam

D. 40 gam

Bài 44. Khử 16 gam Fe_2O_3 thu được hỗn hợp A gồm Fe, Fe_2O_3 , FeO, Fe_3O_4 . Cho A tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng. Khối lượng muối sunfat tạo ra trong dung dịch là

A. 48 gam

B. 50 gam

C. 20 gam

D. 40 gam

Bài 45. Cho 40 gam hỗn hợp Al, Cu chứa 27% Al tác dụng với dung dịch NaOH dư thì thể tích H_2 (đktc) sinh ra là

A. 3,36 lít

B. 6,72 lít

C. 8,96 lít

D. 13,44 lít

Bài 46. Cho 300 ml dung dịch HCl 1M tác dụng với 0,1 mol $\text{Al}(\text{OH})_3$ thu được dung dịch X. Dung dịch X có

A. pH < 7

B. pH = 7

C. pH > 7

D. pH = 14

Bài 47. Cho 200 ml dung dịch hỗn hợp CuSO_4 1M và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 1M tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc lấy kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi được chất rắn có khối lượng là

A. 8 gam

B. 18 gam

C. 19,8 gam

D. 36,4 gam

Bài 48. Nếu hàm lượng Fe là 70% thì đó là oxit nào trong số các oxit sau :

A. FeO

B. Fe_2O_3

C. Fe_3O_4

D. Không có oxit nào phù hợp

Bài 49. Trộn 40 gam Fe_2O_3 với 10,8 gam Al rồi nung ở nhiệt độ cao, hỗn hợp sau phản ứng hòa tan vào dung dịch NaOH dư thu được 5,376 lít khí (đktc). Hiệu suất của phản ứng nhiệt nhôm là

A. 12,5 %

B. 60 %

C. 40 %

D. 16,67 %

Bài 50. Cho 2,06 gam hỗn hợp gồm Fe, Cu tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng, dư thu được 0,896 lít NO (đktc). Khối lượng muối nitrat sinh ra là

A. 9,50 gam

B. 7,44 gam

C. 7,02 gam

D. 4,54 gam

Đáp án phần bài tập tự luyện

1 B, C, A / 2 B, B / 3 C / 4 A / 5 D / 6 B, C / 7 A, B / 8 D / 9 B / 10 A / 11 A / 12 C / 13 B / 14 A / 15 C / 16 B / 17 D / 18 A / 19 C / 20 C / 21 C / 23 B / 24 C / 25 B / 26 A / 27 A / 28 B / 29 C / 30 A / 31 D / 32 A / 33 C / 34 B / 35 C / 36 B / 37 C / 38 C / 39 A / 40 B / 41 A / 42 A / 43 A / 44 D / 45 D / 46 A / 47 D / 48 B / 49 C / 50 A